Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

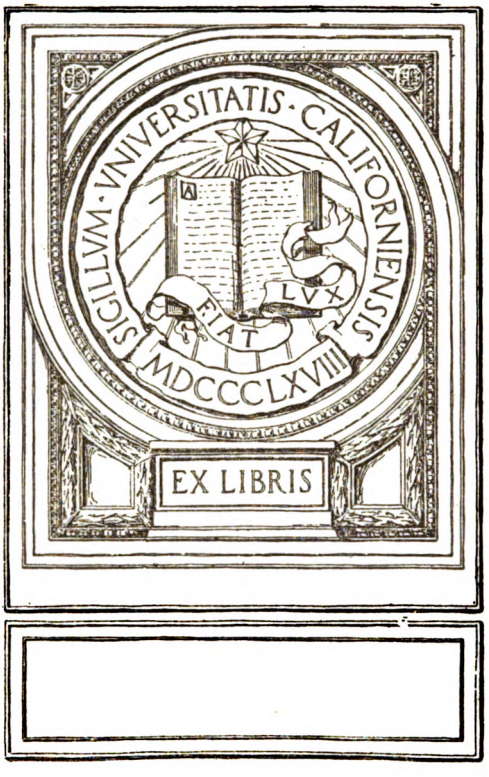
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
B 2 943 746

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MAR 2 1923

52. Jahrgang 1. Heft. Januar 1923

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,
Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

LIBRARY

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. E. BRETSCH
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
PROF. DR. F. HONCAMP
DIPL.-ING. W. KÖPPEN
DR. G. METGE
DR. B. MÜLLER
PROF. DR. M. P. NEUMANN
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. J. SEBELIEN
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. JUSTUS VOLHARD
DR. C. WILCKE
DR. C. WOLFF

Zweiundfünfzigster Jahrgang

Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Digitized by Google

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen. — Alle für die Redaktion bestimmten Zusendungen bittet man zu richten an Herrn Prof. Dr. M. POPP in Oldenburg i. O. Abhandlungen und Bücher, die nicht in den Rahmen dieser Zeitschrift fallen, bleiben unberücksichtigt

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Dr. A. von Nostitz. Über die Bedeutung des austauschbaren Bodenkaliums für die Pflanzenernährung 1

*R. E. Stephenson. Nitrifikation in sauren Böden 19

Düngung.

H. B. Hutchinson und E. H. Richards. Künstlicher Stalldünger 2

Pflanzenproduktion.

R. K. Kristensen. Genauigkeit der in den Versuchsstationen mit Varietäten und Zuchten von Wurzelgewächsen ausgeführten Untersuchungen 4

E. Tschermak. Über die Vererbung des Samengewichtes bei Bastardierung verschiedener Rassen von Phaseolus vulgaris 5

Dr. R. Hoffmann, Dr. W. Feldt, R. Oberüber, W. Wölk und E. Wedell. Über den Einfluß des Standortwechsels auf die Erträge beim Kartoffelbau 6

Dr. F. Brüne. Über Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten auf Hochmoorboden in den Jahren 1920 und 1921 8

*Anton Nemec u. Franz Stranak. Beitrag zur Kenntnis des toxischen Einflusses der Terpene auf die höheren Pflanzen 19

*H. Sertz. Über die Wirkung von Fluorwasserstoff mit Fluorsilizium auf die lebende Pflanze. 19

*Dr. Hugo Kühl. De Haens kolloidaler flüssiger Schwefel als Spritzmittel gegen Pflanzenschädlinge 19

*J. Urban. Übersicht der vergleichenden Rübensamenanbauversuche . . 20

Tierproduktion.

E. B. Forbes. Die Ausnutzung von Kalziumverbindungen in tierischer Nahrung 9

*J. S. Hepburn u. E. Q. St. John. Der Zuckergehalt der Hühnereier . . . 20

*B. Musarowsky. Die Wirkung einiger Cucurbitazeensamen auf den tierischen Stoffwechsel 20

*A. W. Mestrezat und M. P. Janet. Die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Restes im Harn 21

*A. D. Stammers. Weizenkleie als Quelle der Vitamine A und B. . . 21

*M. J. Rosenau. Die Vitamine der Milch 21

Gärung. Fäulnis und Verwesung.

R. E. Stephenson. Die Einwirkung organischer Substanz auf die Bodenreaktion 14

E. B. Fred und A. Davenport. Der Einfluß von organischen N-Verbindungen auf nitratbildende Organismen 15

E. B. Fred, W. H. Peterson und J. A. Anderson. Die Beziehungen von Milchsäurebakterien zu Mais-Silage 16

E. I. Fulmer, V. E. Nelson und F. F. Sherwood. Der Nährstoffbedarf der Hefe. 17

*J. Leibu. Über enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der Gerste . . . 22

*G. Foth. Zur Spiritusgewinnung aus Holz 22

*Z. Gruzewska. Einwirkung einiger Enzyme auf die Dextrine 22

Literatur.

*Dr. K. H. C. Jordan. Die tierischen Schädlinge des Gemüse-, Obst u. Blumengartens u. ihre Bekämpfung 23

*Dr. H. C. Jordan. Die tierischen Schädlinge 23

*Dr. Karl Snell. Die Kartoffel 24

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 16.—

Der angegebene Preis ist ein Grundpreis (Vorkriegspreis). Er wird z. Zt. mit 600 multipliziert. Diese Zahl wird jeweils vom Börsenverein der Deutschen Buchhändler festgesetzt (Schlüsselzahl).

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. E. BRETSCH
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
PROF. DR. F. HONCAMP
DIPL.-ING. W. KÖPPEN
DR. G. METGE
DR. B. MÜLLER
PROF. DR. M. P. NEUMANN
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. J. SEBELIEN
HOFRAT PROF. D. W. STRECKER
DR. JUSTUS VOLHARD
DR. C. WILCKE
DR. C. WOLFF

Zweiundfünfzigster Jahrgang

Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Digitized by Google

Digitized by Google

S 383
B
V. 52

Jahresregister

für

Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie,

1923.

Inhaltsverzeichnis.*)

Absorptionskraft der Böden und über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen aus dem Boden, Physikalisch-chemische Studien über die. 123.
*Absorption von Feuchtigkeit durch das Weizenkorn in Beziehung zum Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre. 213.
Ackerboden, Das Leben im (Lit.). 48.
Ahornzuckers, Chemie des. 83.
Alkaligehalt des Bodens in Beziehung zur Ernte, Der. 172.
„Alkalikrankheit", Die. 185.
Aluminium auf kolloide Silikate, Einfluß von. 156.
Aluminiums, Eisens u. Kalziums, Der verschiedene landwirtschaftliche Wert unlöslicher Mineralphosphate des. 273.
Aluminiums in der Natur, Über die Verbreitung des (Lit.). 72.
*Ameisensäure durch die Hefe in amidhaltigen Flüssigkeiten, Über die Bildung von. 215.
Aminosäure in Futtermitteln, Die quantitative Bestimmung von. 202, 253.
*Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von Stärke, Der Einfluß bestimmter. 215.
Ammoniakbildung, des Bodenstickstoffes und der Nitrifikation bei Gefäßversuchen, Die Beziehungen der. 271.
Ammoniak-, Nitrat- und Kohlensäurebildung zu der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit, Beziehung der. 265.
*Amylasen, Einfluß bestimmter Antiseptika auf die Tätigkeit der. 216.
Amylasen, Einwirkung gewisser Antiseptika auf die Aktivität von. 41.
Amylasen, Über Vergiftungserscheinungen an. 285.
Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten auf Hochmoorboden in den Jahren 1920—21. 8.
Anheftung von geimpftem Boden an die Saat von Leguminosenpflanzen, Methoden der. 105.
Anionen in alkalischen Böden, Die Löslichkeit der. 49.
Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse zum Gebrauch für Studierende der Land- und Forstwirtschaft. (Lit.) 168.
Antiseptika auf die Aktivität von Amylasen, Einwirkung gewisser. 41.
*Antiseptika auf die Tätigkeit der Amylasen, Einfluß bestimmter. 216.
Apfelmeltau bekämpft, Wie man in Amerika den. 92.
Aufnehmbarkeit einiger stickstoff- und phosphorhaltiger Stoffe. 148.

*) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik: „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhaltsverzeichnis zur äußerlichen Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit einem Sternchen (*) versehen.

538366

Digitized by Google

Ausnutzung von Kalziumverbindungen in tierischer Nahrung, Die. 9.
Austauschazidität der Mineralböden, Weitere Untersuchungen zur. 26.

*Bakterienaktivität und Bodenazidität. 188.
*Bakterien, Weitere Untersuchungen über Stoffwechselregulierung bei. 47.
Basen u. Säuren bei der tierischen Ernährung, Das Gleichgewicht zwischen. 159
*Basischen Schlacken, der Nutzungswert der. 120.
*Basischen Schlacken, Löslichkeit der. I. Der Grund, warum Flußspat in basischen Schlacken die Löslichkeit herabsetzt. 120.
Bastardierung verschiedener Rassen von Phaseolus vulgaris. Über die Vererbung des Samengewichtes bei. 5.
*Baumwollsaatmehles, Die Proteine des. 95.
Begutachtung und Bonitierung der Proben von anerkanntem Saatgut. (Lit.) 238.
Beizmittel, Die Abhängigkeit der Keimtriebkraft vom Keimmedium und ihre Beeinflussung durch verschiedene. 66.
Blausäureverbindungen, der mikrochemische Nachweis pflanzlicher. 85.
Blumentopf„versauerung" und Bodenmüdigkeit. 266.
Bodenanalyse, Die pflanzenphysiologische Lösung der chemischen. 217.
*Bodenanalyse und Beziehung zwischen Boden und Pflanze. 212.
*Bodenazidität als Ergebnis chemischer Erscheinungen. 187.
*Bodenazidität und Bakterienaktivität. 188.
*Bodendispersoide, Die Tyndalimeterablesung der. 287.
Bodenfaktoren auf das Wachstum von drei Sämlingen und auf Weizen, Einfluß gewisser. 267.
Bodenfaktoren verschiedener chemischer Düngemittel auf das Wachstum der Nelken, Eine Untersuchung über den Einfluß physikalischer. 274.
*Bodenfruchtbarkeit und Vitamingehalt des Korns, Beziehung zwischen. 287
*Bodengifte, der Azidität und Basizität, Quantitative Bestimmung der. 141.
*Bodenkali, -phosphor und -schwefel, Wert der Kalkdüngung für die Nutzbarmachung von. 119.
Bodenkaliums für die Pflanzenernährung, Über die Bedeutung des austauschbaren. 1.
*Bodenlöslichkeitsprobleme. 118.
*Bodenlösung, Die. 141.
Bodenlösung, Methoden zur Untersuchung der Konzentration und Zusammensetzung von. 73.
Bodenmüdigkeit und Blumentopf„versauerung". 266.
Bodenprotozoen, Die. (Lit.) 166.
Bodenreaktion, Die Einwirkung organischer Substanz auf die. 14.
Bodensäure, Einfluß von Pflanzen und Düngern auf die. 219.
Bodenstickstoffes, der Nitrifikation und der Ammoniakbildung bei Gefäßversuchen, Die Beziehungen des. 217.
Bodenstickstoff, Nitrifikation und Ammonifikation bei Topfversuchen, Beziehung zwischen. 60.
*Bodensubstanz, Über den Gebrauch des konventionellen Kohlenstoffaktors bei der Berechnung der organischen. 211.
Bodensubstanz, Über die Anwendung des üblichen Kohlensäurefaktors bei der Bestimmung organischer. 54.
Bodenzustand, Ammoniak-, Nitrat- und Kohlendioxydbildung im Verhältnis zum besten mechanischen. 56.
Borax auf Wachstum und Ertrag der Kartoffeln, Wirkung von. 100.
Brache bzw. der Stallmistdüngung auf die Ernteerträge und dem Stickstoffhaushalt im Boden, Einfluß der. 34.

Cerealien, Studien über die Reifung der. 229.
Chemie des Ahornzuckers. 83.
Chemotheraphie des Gerstenbrandes, Versuche einer. 133.

Digitized by Google

Chitins und des Spaltungsproduktes desselben, des Glukosamins, durch Bakterien, Die Zersetzung des. 140.
Chlorbedürfnis von Buchweizen und Gerste, Neue Untersuchungen über die Frage des Ersatzes des Kaliums in der Pflanzenzelle durch Rubidium, sowie über das. 151.
Chlorosis des Tabaks, veranlaßt durch Magnesiummangel, Eine. 174.
*CO_2-Gasgaben zum Boden bei Wurzeln von Lactuca sativa, Nachwirkung von. 188.
*Cucurbitazeensamen auf den tierischen Stoffwechsel, Die Wirkung einiger. 20.

Darmbakterien, Studien über die Magendarmflora polneuritischer Tauben und die Bildung antineuritischen Vitamins durch. 225.
Denudations- und Verwitterungsformen der sächsisch-böhmischen Schweiz als Folge organischer Verwitterungsfaktoren im humiden Klimagebiet, Die ariaden. 25.
*Dextrine, Einwirkung einiger Enzyme auf die. 22.
*Diastasen der Getreidekörner, Über die. 214.
Diastasen und ihre Abhängigkeit vom Sauerstoff, Die Regeneration der. 236.
Düngemittel auf Vietsbohnen, Einwirkung verschiedener. 149.
Düngemittel auf das Wachstum der Nelken, Eine Untersuchung über den Einfluß physikalischer Bodenfaktoren verschiedener chemischer. 274.
Düngerlehre, Die. (Lit.) 262.
Düngungsversuch, Der (Gefäß- und Freilandversuch). 241.
Düngungsversuche aus den Jahren 1916—1922. (Lit.) 238.
Düngerphosphorsäure, Die Wirkung steigender Kaligaben auf den Ertrag der wichtigsten Kulturpflanzen bei Gegenwart und Abwesenheit von. 129.

*Elektronische Erklärung gewisser biochemischer Erscheinungen. 190.
Elektrotechnik des Landwirts, Die. (Lit.) 167.
Emulsin bei Sacharomyceten und das Vorkommen eines spezifischen Enzyms Zellobiose, Über das Vorkommen von. 232.
*Enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der Gerste. 22.
*Enzyme auf die Dextrine, Einwirkung einiger. 22.
Enzyms Zellobiose, Über das Vorkommen von Emulsin bei Sacharomyceten und das Vorkommen eines spezifischen. 232.
Entfärbungskohlen, Versuche mit. 88.
*Einflusses der Terpene auf die höheren Pflanzen. Beitrag zur Kenntnis des toxischen. 19.
Einführung in die physikalische Chemie. (Lit.) 238.
Einwirkung organischer Substanz auf die Bodenreaktion, Die. 14.
Eisens, Aluminiums und Kalziums, Der verschiedene landwirtschaftliche Wert unlöslicher Mineralphosphate des. 273.
Eiweiß durch Harnstoff bei Hammeln und Milchtieren, Über den Ersatz von. 115.
Eiweiß, Zum Nachweis von aktivem. 222.
Erdgeschichte, Jahreszahlen der. (Lit.) 168.
Erfindungen in der Landwirtschaft, Neueste. 47.
Erhöhung der Produktionskraft der Saatkartoffel, Versuche zur. 275.
Ernährung, Das Gleichgewicht zwischen Säuren und Basen bei der tierischen. 159.
*Ernährungsmethoden in der Tierernährung, Wechsel in Form und Gewicht bei verschiedenen. 143.
Ertragstafeln für Eiche, Buche, Tanne, Fichte und Kiefer. (Lit.) 238.

Feldmäuse, Zur Bekämpfung der. 185.
Ferment (Carboligase), Über ein Kohlenstoffketten knüpfendes. 230.

Digitized by Google

*Fermentwirkung. Der Einfluß von Zusätzen (Toluol, Chloroform, Thymol und ferner von Neutralsalzen) auf den fermentativen Abbau von Dipeptiden durch Hefeauszug, Forschungen über. 14.
*Fette bei der Ausnutzung des Proteins, Die Rolle der. 96.
*Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, die Absorption von Feuchtigkeit durch das Weizenkorn in Beziehung zum. 213.
*Fixierung von freiem Stickstoff durch grüne Pflanzen, Die. 213.
*Flora des Bodens, Der Einfluß grüner Pflanzen auf die oxydierende. 213.
Fluornatrium auf die Wirkung der Pankreasdiastase, Über den Einfluß von. 235.
*Fluorwasserstoff mit Fluorsilizium auf die lebende Pflanze, Über die Wirkung von. 19.
*Flußspat in basischen Schlacken die Löslichkeit herabgesetzt, Löslichkeit der basischen Schlacken. I. Der Grund warum. 120.
Formaldehyd im Dunkeln zu fixieren und polymerisieren, Über die Fähigkeit der grünen Pflanzen. 177.
*Fruchtbarkeit des Bodens, Biochemische Methoden zur Bestimmung der. 287.
*Fruchtwechsel mit und ohne Hülsenfrüchte, Wert der Kalkdüngung bei. einem. 119.
Fusariumkrankheit des Wintersaatengetreides, Kritische Betrachtungen zur. 106.
Futtererbsen, Untersuchung über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit einiger ausländischer. 256.
Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen Strohes, Untersuchungen über den. 68, 111, 113.
Futterwert einer Anzahl Laub- und Reisigarten in den verschiedenen Wachstumsperioden, Über die chemische Zusammensetzung und den. 109.

Gärung ohne Hefe, über. 164.
Gerstenbrandes, Versuche einer Chemotherapie des. 133.
*Gerste, Über enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der. 22.
Gesamtstickstoffs in nitrithaltigen Düngemitteln und des Nitritstickstoffs neben Nitraten, Zur Bestimmung des. 127.
Getreidebaues, Handbuch des. (Lit.) 167.
Getreidegattungen, Einfluß des Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme bei verschiedenen. 178.
Gifte auf Pflanzen, Über die Wirkung gasförmiger. 107.
*Giftigkeit des Strychnins bei Ratten, Die relative. 192.
Gips auf Keimlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Über günstige Wirkung von. 77.
Gleichgewichtsstudien an gewissen Säuren und Mineralien und ihre wahrscheinliche Beziehung zur Mineralzersetzung durch Bakterien. 121.
Glukosamins, durch Bakterien, Die Zersetzung des Chitins und des Spaltungsproduktes desselben, des. 140.
Gründüngung in Theorie und Praxis. (Lit.) 166.

Hämotoxine in parasitären Würmern. 282.
*Harn, Die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Restes im. 21.
Harnstoff, Über den Ersatz von Eiweiß durch — bei Hammeln und Milchtieren. 000.
Hefe, Der Nährstoffbedarf der. 17.
Hemizellulosespaltender Enzyme in ruhenden Samen und die angebliche Lösung von Hemizellulosen durch Enzyme höherer Tiere, das Vorkommen. 87.
Hexamethylentetramins auf die Pflanzenproduktion, Die Stickstoffwirkung des. 99.

Digitized by Google

*Hitze auf verschiedene wasserfreie Vegetabilien, Wirkung der. 189.
*Holz, Über Spiritusgewinnung aus. 22.
*Hubam-Klee. 165.
*Hühnereier, Der Zuckergehalt der. 20.
*Hydrolyse von Kasein, Die alkalische. 70.
Hydrolyse von Stärke durch gereinigte Pankreasamylase, Studie über den Einfluß von Arginin, Histidin, Tryptophan und Cystin auf die. 42.
Hydrolyse von Stärke, Einfluß gewisser Aminosäuren auf die enzymatische. 46.
*Hygroskopische Natur einiger Stickstoffdüngemittel, Die. 119.
*Hypochloridlauge (Antiformin) auf elektrolytischem Wege, Über die Herstellung von. 46.

Jahreszahlen der Erdgeschichte. (Lit.) 168.
Jahresberichte für Agrikulturchemie. (Lit.) 239.

*Invertasewirkung, Gleichmäßigkeit in der. 70.
*Invertasewirkung, Zur Theorie der. 46.
Invertins, Zur Kenntnis des. 284.

Kaliammoniaksalpeters im Boden, Die Umsetzungen des. 51.
Kali (Ein Beitrag zum Kalk-Kaligesetz), Zur Frage der Kalkempfindlichkeit anderer Kulturpflanzen und ihre Behebung durch. 245.
Kaligaben auf den Ertrag der wichtigsten Kulturpflanzen bei Gegenwart und Abwesenheit von Düngerphosphorsäure, Die Wirkung steigender. 129.
Kaliums in der Pflanzenzelle durch Rubidium, sowie über das Chlorbedürfnis von Buchweizen und Gerste, Neue Untersuchungen über die Frage des Ersatzes des. 151.
*Kaliversorgung des Gesamtbetriebes, Die Wiese als Vermittler der. 262.
Kalk auf den Stickstoffgehalt des Bodens, Wirkung verschiedener Formen von. 74.
*Kalkdüngung bei einem Fruchtwechsel mit und ohne Hülsenfrüchte, Wert der. 119.
*Kalkdüngung für die Nutzbarmachung von Bodenkali, -phosphor und -schwefel, Wert der. 119.
Kalkdüngungsfrage und Ostpreußen, Die. (Lit.) 263.
Kalkempfindlichkeit unserer Kulturpflanzen und ihre Behebung durch Kali (Ein Beitrag zum Kalk-Kaligesetz). 245.
*Kalks bei der Ernährung der Keimpflanzen, Die Rolle des. 212.
Kalkstickstoff, Über den wasserunlöslichen Stickstoff im. 195.
*Kalkvergiftungserscheinungen beim Radieschen. 214.
Kalk (und stickstoffhaltige Düngemitteln) auf Ertrag und Stickstoffgehalt der Sojabohnen, Der Einfluß von. 76.
Kalziums, Aluminiums und Eisens, Der verschiedene landwirtschaftliche Wert unlöslicher Mineralphosphate des. 273.
Kalziumverbindungen in tierischer Nahrung, Die Ausnutzung von. 9.
*Kaolins, Etwas über die chemische Kennzeichnung des Tones und. 288.
Kartoffeln auf beschlicktem Moorboden in Bledau bei Kranz, Beitrag zum Standweitenversuch mit. 157.
Kartoffelbau, Über den Einfluß des Standortwechsels auf die Erträge beim. 6.
Kartoffel, Die. 24. (Lit.)
Kartoffelerntemaschine System Harder und Berechnung der Geschwindigkeitsverhältnisse der Ausrodemechanismen, Prüfung der. (Lit.) 264.
Kartoffel, Krankheit und Beschädigungen der. (Lit.) 167.
*Kartoffelkrebs, Betrachtungen über den. 214.
Kartoffelsorten auf Hochmoorboden in den Jahren 1920—21. Über Anbauversuche mit verschiedenen. 8.
Kartoffelzüchtung und Pflanzenschutz. 90.

Digitized by Google

*Kasein, Die alkalische Hydrolyse von. 70.
*Kastorbohnenlipase, ihre Herstellung und einige Eigenschaften derselben. 70.
Keimtriebkraft vom Keimmedium und ihre Beeinflussung durch verschiedene Beizmittel, Die Abhänigkeit der. 66.
*Kennzeichnung des Tons und Kaolins, Etwas über die chemische. 288.
Koferment (Komplement) der Diastasen, Das. 231.
Kohlensäurebildung zu der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit, Beziehung der. 265.
Kohlensäurefaktors bei der Bestimmung organischer Bodensubstanz, Über die Anwendung des üblichen. 54.
Kohlensäurezufuhr, Ertragssteigerung durch. 78.
*Kohlenstoffaktors bei der Berechnung der organischen Bodensubstanz, Über den Gebrauch des konventionellen. 211.
Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae), Versuche zur Bekämpfung der. 277.
Konservierung saftreicher Futterstoffe und ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis, Die neuen Methoden der. 205.
Konzentration und Zusammensetzung von Bodenlösung, Methoden zur Untersuchung der. 73.
Kuh, Eine Studie über den Stickstoffumsatz bei der milchgebenden. 260.
Kuheuter, Untersuchungen über die bakterielle Besiedlung normaler. 162.

Lahmseuche", Die Ursache und Verhütung der. 160.
Landwirtschaftliche Maschinen. (Lit.) 143.
Lebensfähigkeit und äußere Verletzung der Weizen- und Gerstenkörner in ihrem Einfluß auf die Anfälligkeit dieser Früchte für Schimmelpilze und Fungizide. 199.
Leguminosengründüngung, des Natriumnitrates und des Stalldüngers bei Zylinderversuchen 1907—1919, Vergleichende Untersuchung über die Wirkung der. 273.
*Leguminosengründüngung, Stalldüngung und Natriumnitrat in Glasgefäßversuchen, 1907—1919, Vergleichende Studie über den Wert von. 142.
Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme bei verschiedenen Getreidegattungen, Einfluß des. 178.
Lufstickstoffindustrie, Die. (Lit.) 144.
*Luzerneverwertung. 190.
*Lysimeterversuche. 286.

Magendarmflora polneuritischer Tauben und die Bildung antineuritischen Vitamins durch Darmbakterien, Studien über die. 225.
Magnesiadüngung für unsere Kulturpflanzen, Die Bedeutung einer. 193.
Magnesiummangel, Eine Chlorosis des Tabaks, veranlaßt durch. 174.
Magnesiumsalze (Kalidüngesalze), Zur verkrustenden Wirkung der. 37.
Maiskuchen, seine Zusammensetzung und sein Futterwert. 94.
Maissilage, Die Beziehungen von Milchsäurebakterien zu. 16.
*Mangan, Düngung mit. 119.
*Mangoldsamen, Versuche mit im Auslande und im Inlande gewachsenen. 190.
Manitol bildenden Organismen in Silage, Die. 116.
Marschboden, Studien an einem nicht erbsenfähigen entwässerten. 97.
Metalle, giftige, auf bespritzten Früchten und Pflanzenteilen. 251.
*Methoden zur Bestimmung der Fruchtbarkeit des Bodens, Biochemische. 287.
Mikrobentätigkeit im Boden und das mögliche Vorkommen unsichtbarer Keime, Vorläufige Mitteilung über die. 126.
Mikroorganismen des Bodens, Die Oxydation von Schwefel durch. 54.
*Milch, Die Vitamine der. 21.
Milchhygiene, Leitfaden der. (Lit.) 96.
Milchsäure auf die Milchsäuregärung, Der Einfluß der. 186.
Milchsäurebakterien zu Maissilage, Die Beziehungen von. 16.

Digitized by Google

Mineralböden, Weitere Untersuchungen zur Austauschazidität der. 20.
Mineralphosphate des Aluminiums, Eisens und Kalziums, Der verschiedene landwirtschaftliche Wert unlöslicher. 273.
Mineralzersetzung durch Bakterien, Gleichgewichtsstudien an gewissen Säuren und Mineralien und ihre wahrscheinliche Beziehung zur. 121.
Monographien unserer Gräser. (Lit.) 72.
Mosaikkrankheit des Tabaks, Einwirkung verschiedener Salze, Säuren, Desinfektionsmittel usw. auf die Ansteckungsfähigkeit des Trägers der. 201.

Nährlösung, Die Beziehung zwischen Pflanzenwachstum und Säuregehalt der. 154.
Nährlösung, Die Wechselbeziehung zwischen Pflanzenwachstum und Azidität der. 101.
Nährstoffaufnahme der Pflanzen aus dem Boden. physikalisch-chemische Studien über die Absorptionskraft der Böden und über die. 123.
Nährstoffaktoren I, Die akzessorischen. 255.
Nährstoffgehalt des Bodens und der Nährstoffaufnahme durch den Hafer nebst einem Beitrag über den Einfluß von Pflanzen und Düngern auf die Bodensäure, Beziehungen zwischen dem. 219.
Nahrungsfette, Zum Sonderwert verschiedener. 255.
Natriumnitrates, der Leguminosengründüngung und des Stalldüngers bei Zylinderversuchen 1907—1919, Vergleichende Untersuchung über die Wirkung des. 273.
*Natriumnitrat, Leguminosengründüngung und Stalldüngung in Glasgefäßversuchen, 1907—1919, Vergleichende Studie über den Wert von. 142.
Nitrat-Ammoniak und Kohlensäurebildung zu der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit, Beziehung der. 265.
Nitratbildung im Boden, Unterackern von Ernterückständen und. 124.
Nitrate in organische Stickstoffverbindungen durch Schimmelpilze, Über die Verarbeitung der. 139.
Nitraten im Boden, Einfluß von Weizenstroh auf die Anhäufung von. 125.
Nitrifikation, des Bodenstickstoffes und der Ammoniakbildung bei Gefäßversuchen, Die Beziehungen der. 271.
*Nitrifikation in sauren Böden. 19.
Nitritstickstoffs neben Nitraten, Zur Bestimmung des Gesamtstickstoffs in nitrithaltigen Düngemitteln und des. 127.
N-Verbindungen auf nitratbildende Organismen, Der Einfluß von organischen. 15.

Organismen, Der Einfluß von organischen N-Verbindungen auf nitratbildende. 15.
Oxydationsprozesse im Boden, Der Einfluß wachsender Pflanzen auf die. 153.

Pankreasamylase, Studie über den Einfluß von Arginin, Histidin, Tryptophan und Cystin auf die Hydrolyse von Stärke durch gereinigte. 42.
Pankreasdiastase, Über den Einfluß von Fluornatrium auf die Wirkung der. 235.
Pflanze, Der chemische Betrieb in der. (Lit.) 48.
Pflanzenernährung. III. Löslichkeit der Phosphate im Boden, Die durch Säuren in Böden hervorgerufene alkalische Reaktion in Beziehung zur. 50.
Pflanzenkrankheiten, Die Mittel zur Bekämpfung der. (Lit.) 213.
Pflanzenschutz und Kartoffelzüchtung. 90.
Pflanzenwachstum und Azidität der Nährlösung, Die Wechselbeziehung zwischen. 101.
Pflanzenwachstum u. Säuregehalt d. Nährlösung, Die Beziehung zwischen. 154.
Pflug — Deutschlands Fluch, der. (Lit.) 166.
Phaseolus vulgaris, Über die Vererbung des Samengewichtes bei Bastardierung verschiedener Rassen von. 5.

Digitized by Google

Phosphate im Boden, Die durch Säuren in Böden hervorgerufene alkalische Reaktion in Beziehung zur Pflanzenernährung III. Löslichkeit der. 50.
Phosphaten auf Roterde, Die Wirksamkeit von. 58.
*Phosphate unlösliche Umbildung in lösliche Formen. 192.
*Phosphate von Sizilien. 120.
Phosphorsäuredüngung, Beitrag zur Reaktionsfrage bei der. 247.
Phosphorsäure- und Stickstoffdüngungsfragen unter Berücksichtigung des neuen „Düngungssystem Aereboe-Wrangell". 128.
Polysaccharide, Die. (Lit.) 239.
Proteinbedarf beim Wachstum von Rindvieh, Genossenschaftliche Untersuchungen über den. 258.
Produktionskraft der Saatkartoffel, Versuche zur Erhöhnug der. 275.
Produktionswert der verschiedenen Pflanzennährstoffe, Untersuchungen über den Wirkungswert der Nährstoffe des Bodens auf Grund von Vegetationsversuchen und Löslichkeitsbestimmungen, sowie über den. 31.
*Proteine des Baumwollsaatmehles, Die. 95.
Proteins von Kokoskuchenmehl und von Zusammenstellungen dieses mit Protein von verschiedenen anderen Futterstoffen, Der relative Wachstum vermehrende Wert des. 203.
*Pufferindex bakteriologischer Nährlösung. Wasserstoffionen, Titration und der. 286.

*Raffinase und Saccharase, Über die spezifische Natur von. 142.
Reaktion in Beziehung zur Pflanzenernährung, III. Löslichkeit der Phosphate im Boden, Die durch Säuren in Böden hervorgerufene alkalische. 50.
Reaktionsgleichgewicht (Produktionskurve) und Reaktionsgeschwindigkeit (Wachstumskurve) bei höheren Pflanzen, Die gesetzmäßige Erforschung von. 39.
Reaktionsfrage bei der Phosphorsäuredüngung, Beitrag zur. 247.
Rechnen für die Klassen der ungelernten Berufe an den Fortbildungsschulen. (Lit.) 71.
Rechnen für Holzarbeiter, Metallarbeiter, Mechaniker, Elektrotechniker (Lit.) 71.
Rhenaniaphosphat, Versuche mit. 249.
Rinderfütterungsversuche. 280.
Rindviehfütterungsversuche. 137.
Rindvieh, Genossenschaftliche Untersuchungen über den Proteinbedarf beim Wachstum von. 258.
Röste, Grundlagen der. (Lit.) 240.
Roterde, Die Wirksamkeit von Phosphaten auf. 58.
*Rübensamenanbauversuche, Übersicht der vergleichenden. 20.
Rubidium, Neue Untersuchungen über die Frage des Ersatzes des Kaliums in der Pflanzenzelle durch, —sowie über das Chlorbedürfnis von Buchweizen und Gerste. 151.

Saat von Leguminosenpflanzen, Methoden der Anheftung von geimpftem Boden an die. 105.
*Saccharase und Raffinase, Über die spezifische Natur von. 142.
Säfte vor der Saturation und über den Einfluß der Saturation auf geschiedene Säfte, Versuche über die Scheidung der. 89.
Säuregehalt der Nährlösung, Die Beziehung zwischen Pflanzenwachstum und. 154.
Säuren und Basen bei der tierischen Ernährung, das Gleichgewicht zwisch. 159.
*Sandkomposterde, Topfkulturversuche über die Ausnutzung des Kaliums von. 120.
Saturation auf geschiedene Säfte, Versuche über die Scheidung der Säfte vor der Saturation und über den Einfluß der. 89.
Sauerstoff, Die Regeneration der Diastasen und ihre Abhängigkeit vom. 236.

Digitized by Google

Schädlinge des Gemüse-, Obst- und Blumengartens und ihre Bekämpfung. Die tierischen. (Lit.) 23.
Schädlinge, Die tierischen. (Lit.) 23.
Schafmilch, Untersuchungen über Fettgehalt, Säuregrad und Enzyme der. 227.
Schimmelpilze aus der Gattung Penicillium, Über den Einfluß des Selens auf die Entwicklung einiger. 117.
Schimmelpilze, Die Wirkung gewisser Stoffe auf die Entwicklung einiger. 210.
Schimmelpilze, Über die Verarbeitung der Nitrate in organische Stickstoffverbindungen durch. 139.
Schimmelpilze und Fungizide, Äußere Verletzungen und Lebensfähigkeit der Weizen- und Gerstenkörner in ihrem Einfluß auf die Anfälligkeit dieser Früchte für. 199.
Schwefel als Faktor der Bodenfruchtbarkeit. 81.
Schwefel als Pflanzennährstoff. 79.
*Schwefel als Spritzmittel gegen Pflanzenschädlinge. De Haens kolloidaler flüssiger. 19.
Schwefel durch Mikroorganismen des Bodens, Die Oxydation von. 54.
Schwefelmengen im Boden auf Ernteertrag, Wasserstoffionenkonzentration, Kalkbedürfnis und Nitratbildung, Einfluß verschiedener. 82.
Schwefeloxydation in Schwarz-Alkaliböden. 150.
*Schwefel, Oxydation zu Schwefelsäure durch Mikroorganismen und Umbildung unlöslicher Phosphate in lösliche Formen. 192.
Selbstfütterung der Schweine. 226.
Selens auf die Entwicklung einiger Schimmelpilze aus der Gattung Penicillium, Über den Einfluß des. 117.
Serobiologische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Dikotyledonen und Gymnospermen. 197.
Silage, Die Manitol bildenden Organismen in. 116.
Silage für Fleischbildung, Verschiedener Wert von. 281.
Silagestudien. 257.
Silikate, Einfluß von Aluminium auf kolloide. 156.
*Sonnenblumensilage bei der Fütterung am Schafe, Studien über die Verdaulichkeit von. 96.
*Spiritusgewinnung aus Holz, Über. 22.
Stalldünger, Künstlicher. 2.
Stalldüngers, des Natriumnitrates und der Leguminosengründüngung bei Zylinderversuchen 1907—1919, Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung des. 273.
*Stalldüngung, Natriumnitrat und Leguminosengründüngung in Glasgefäßversuchen, 1907—1919, Vergleichende Studie über den Wert von. 142.
Stallmistdüngung auf die Ernteerträge und den Stickstoffhaushalt im Boden, Einfluß der Brache bzw. 34.
Standortwechsels auf die Erträge beim Kartoffelbau, Über den Einfluß des. 6.
Standweitenversuch mit Kartoffeln auf beschlicktem Moorboden in Bledau bei Kranz, Beitrag zum. 157.
*Stärke, Der Einfluß bestimmter Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von. 215.
Stärke, Einfluß gewisser Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von. 43.
Stickstoff, Der. (Lit.) 48.
*Stickstoffdüngemittel, Die hygroskopische Natur einiger. 119.
Stickstoffdüngungsversuche auf Grünland. 268.
Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak nebst einigen Bemerkungen zur Anlage von Versuchsparzellen, Ein weiterer. 147.
*Stickstoff durch grüne Pflanzen, Die Fixierung von freiem. 213.
*Stickstoffes in den Knöllchen der Sojabohne, Die Form des. 212.
Stickstoffgehalt der Sojabohnen, Der Einfluß von Kalk (und stickstoffhaltigen Düngemitteln) auf Ertrag und. 76.

Digitized by Google

*Stickstoffgleichgewicht und Vitaminmangel. 191.
Stickstoffhaushalt im Boden. 124.
*Stickstoffixierung durch Leguminosen mit besonderer Berücksichtigung der beteiligten Bakterien. 211.
Stickstofformen bei Apfelbäumen und der Zeit der Düngung, Der Einfluß der Anwendung verschiedener. 250.
Stickstoff- und Phosphorsäuredüngungsfragen unter Berücksichtigung der neuen „Düngungssystem Aereboe-Wrangell". 128.
Stickstoffumsatz bei der milchgebenden Kuh, Eine Studie über. 260.
Stickstoffverluste von Harn, Kot und anderen organischen Substanzen, Über die Ursache der. 62.
Stickstoffverbindungen auf Ertrag, Zusammensetzung und Qualität von Weizen, Die Wirkung verschiedener anorganischer. 172.
Stickstoffverteilung im Eiweißextrakt mit 0,2%iger Natronlaugelösung aus Baumwollsaatmehl, Sojabohnen und Kokosnuß, Die. 184.
*Stoffwechsel, Die Wirkung einiger Cucurbitazeensamen auf den tierischen. 20.
*Stoffwechselregulierung bei Bakterien, Weitere Untersuchungen über. 47.
Strohaufschluß mit Ätznatron und Ätzkalk, Über den. 111.
Strohes, Untersuchungen über den Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen. 68, 111, 113.
*Strychnins bei Ratten, Die relative Giftigkeit des. 192.

*Terpene auf die höheren Pflanzen, Beitrag zur Kenntnis des toxischen Einflusses der. 19.
„Thomasmehlseuche" und ihre Bekämpfung, Die sogenannte. 278.
*Titration, Wasserstoffionen und der Pufferindex bakteriologischer Nährlösung. 286.
*Tones und Kaolins, Etwas über die chemische Kennzeichnung des. 288.
*Tons in schweren Böden, Die Bestimmung des. 141.
*Topfkulturversuche über die Ausnutzbarkeit des Kaliums von Sandkomposterde. 120.
Topfversuche 1907—1909, Eine vergleichende Studie über den Wert von Chilesalpeter, Leguminosengründüngung und Stalldünger in. 63.
Torf als Energiequelle für stickstoffassimilierende Bakterien. 145.
Trocknung des Bodens auf die wasserlöslichen Bestandteile, Der Einfluß der. 122.
*Tyndalimeterablesung der Bodendispersoide, Die. 287.

*Übersicht der vergleichenden Rübensamenanbauversuche. 20.
Unterackern von Ernterückständen und Nitratbildung im Boden. 124.
Untersuchung des Bodens, Zur Beurteilung neuer Verfahren für die. 169.
Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. (Lit.) 240.

Varietäten. Die genetische Natur von Winter- und Sommervarietäten von Pflanzen. 102.
Varietäten und Zuchten von Wurzelgewächsen ausgeführten Untersuchungen, Genauigkeit der in den Versuchsstationen mit. 4.
*Vegetabilien, Wirkung der Hitze auf verschiedene wasserfreie. 189.
Verdaulichkeit und Zusammensetzung einiger ausländischer Futtererbsen, Untersuchungen über die. 256.
*Verdaulichkeit von Sonnenblumensilage bei der Fütterung an Schafe, Studien über die. 96.
Vererbung des Samengewichtes bei Bastardierung verschiedener Rassen von Phaseolus vulgaris, Über die. 5.
Vererbungs- und Züchtungsversuche mit Roggen. 131.
Verfahren für die Untersuchung des Bodens, Zur Beurteilung neuer. 169.
Vergiftungserscheinungen an Amylasen, Über. 285.

Digitized by Google

*Verkleisterungstemperatur von Roggen- und Weizenstärke. 237.
Versuchsparzellen, Ein weiterer Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak nebst einigen Bemerkungen zur Anlage von. 147.
Verwitterungsformen der sächsisch-böhmischen Schweiz als Folge organischer Verwitterungsfaktoren im humiden Klimagebiet, Die ariaden Denudations- und. 25.
Vietsbohnen, Einwirkung verschiedener Düngemittel auf. 149.
Vitamin A in lebenden Pflanzengeweben, Die Bildung von. 103.
*Vitamine A und B, Weizenkleie als Quelle der. 21.
*Vitamine der Milch, Die. 21.
*Vitamin, Einfluß von Temperatur und Wasserstoffionenkonzentration auf die Art der Zerstörung von antiskorbutischem. 191.
Vitamine, Über. 208.
*Vitamingehalt des Korns, Beziehung zwischen Bodenfruchtbarkeit und. 287.
*Vitamin in Tomaten, Wirkung von Hitze und Alter auf das antiskorbutische. 192.
*Vitaminmangel und Stickstoffgleichgewicht. 191.
Vitamins durch Darmbakterien, Studien über die Magendarmflora polneuritischer Tauben und die Bildung antineuritischen. 225.
Viehfütterungsversuche 1920—1921. 261.
Viehfütterungsversuche. Verschiedener Wert von Silage für Fleischbildung. 281.

Wachstumsfaktoren, Das Wirkungsgesetz der. 180.
Wachstumskurve der Pflanzen über die. 65.
*Wasserstoffionen, Titration und der Pufferindex bakteriologischer Nährlösung. 286.
Wechselbeziehung zwischen Pflanzenwachstum und Azidität der Nährlösung, Die. 101.
Weg durch das Leben, Der. (Lit.) 71.
*Weizenkleie als Quelle der Vitamine A und B. 21.
Weizenstroh auf die Anhäufung von Nitraten im Boden, Der Einfluß von. 125.
*Wiese als Vermittler der Kaliversorgung des Gesamtbetriebes, Die. 262.
Winterfutters auf den Weidegewinn von Kälbern, Wirkung des. 135.
Wirkungswert der Nährstoffe des Bodens auf Grund von Vegetationsversuchen und Löslichkeitsbestimmungen, sowie über den Produktionswert der verschiedenen Pflanzennährstoffe, Untersuchungen über den. 31.
Würmern, Hämotoxine in parasitären. 282.
*Wurzelentwicklung bei Gerste und Weizen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen. 189.
Wurzelgewächsen ausgeführten Untersuchungen, Genauigkeit der in den Versuchsstationen mit Varietäten und Zuchten von. 4.

*Zellfermente, Beitrag zur Kenntnis der. 216.
*Zellu'ose im Pflanzenleben, Die Rolle der. 212.
*Zerstörung von antiskorbutischem Vitamin, Einfluß von Temperatur und Wasserstoffionenkonzentration auf die Art der. 191.
Zigarrentabak in Pennsylvanien, Die Erzeugung von. 156.
*Zitronensäuregehalt der Milch und Milchprodukte. 215.
*Zuckergehalt der Hühnereier, Der. 20.
Zuckerbildung und Reifung bei Zuckerrohr. 154.
Züchtungs- uud Vererbungsversuche mit Roggen. 131.
Zusammensetzung und Futterwert einer Anzahl Laub- und Reisigarten in verschiedenen Wachstumsperioden, Über die chemische. 109.
Zymasebildung in der Hefe, Das Problem der. 138.

Digitized by Google

Autoren-Verzeichnis.

Abderhalden, E. 44.
Adams, G. E. 274.
Allard, H. A. 201.
Alstine, E. van. 101, 154.
Anderson, J. A.
Arndt, J. 151.
Arny, A. C. 105.
Armsby, H. P. 258.
Aron, H. 255.
Aschenbach, F. 166.
Augustin, P. 71.

Bacon, C. W. 174.
Baer, F. E. 124.
Bainbridge, F. 120.
Baker, J. L. 214.
Ballmann, St. 227.
Barthel, O. 71.
Baumann, F. 113, 114.
Baur, E. 164.
Bausch. 133.
Biedermann, W. 231, 236.
Bierry, H. 191.
Binz, A. 133.
Bitting, K. G. 210.
Bizell, J. A. 286.
Blair, A. W. 63, 76, 82, 242, 273.
Blanck, E. 25, 99, 147, 288.
Bliggard, W. L. 281.
Brenschley, W. E. 189.
Brown, B. E. 100.
Brown, J. H. 286.
Brown, S. M. 49.
Brückner, P. 71.
Brüne, F. 8.
Brunswik, H. 85.
Bögel, J. 47.
Bokorny, Th. 222.
Burgeß, P. S. 97.
Bose, A. K. 56, 265.

Campbell, C. W. Mc. 261.
Campbell, H. L. 191.
Caro, R. H. 141.
Carpenter, P. H. 56, 265.
Casale, L. 123.
Cassadi de la Fuente, C. 77.
Cauda, A. 119.
Clendon, J. F. Mc. 287.
Clugage, H. B. Mc. 192.
Colawell, M. L. 42.
Contzen, J. 193.
Crawther. 260.

Davenport, A. 15.
Davidson, J. 172.
Desgrez, A. 191.
Dietrich, W. 238.
Donnel, C C. Mc. 251.
Drummond, J. C. 103.
Dühring, F. 180.
Dwight, C. 185.

Ehrenberg. 247.
Engels, O. 109.
Evvard, J. M. 159.

Feldt, W. 6.
Felpmers, T. 140.
Fischer, G. A. 143.
Fischer, W. 245.
Fodor, A. 44.
Forbes, E. B. 9.
Foth, G. 22.
Fränkel, S. 208.
France, R. H. 48.
Fraps, G. S. 60, 148, 271.
Frear, W. 156.
Fred, E. B. 15, 16.
Fresenius, L. 31.
Friedemann, W. G. 184.
Fronda, F. M. 203.
Fulmek, L. 92.
Fulmer, E. I. 17.

Garner, W. W. 174.
Geilmann, W. 99, 288.
Gerhardt, E. 238.
Giesecke, F. 99.
Ginnes, F. W. Mc. 105.
Givens, M. H. 192.
Gleisberg, W. 266.
Gorė, H. C. 189.
Goy. 263.
Graeves, J. E. 141.
Gralka, R. 255.
Grimmer, W. 96.
Grimsley, H. S. 202.
Grindley, S. 253.
Gripps, M. A. 70.
Groenewege, J. 232.
Gustafson, A. F. 122.
Gruzewska, Z. 22.

Haehn, H. 138.
Hale, D. E. 70.
Haigh, L. D. 143.
Hamilton, F. S. 253.
Hammer, B. W. 116.
Hanke, M. T. 190.
Hansen, R. 211.
Harreveld-Laks, C. H. van. 119.
Haselhoff, E. 249.
Hasenbäumer, J. 169, 219.
Hauten, A. von. 149.
Hayduk, F. 138.
Haywood, I. K. 251.
Heinrich, M. 66.
Henry, A. H. 287.
Hepburn, J. S. 20.
Herzfeld. 164.
Herzog, A. 167.
Hessing, J. 72.
Hibshman, E. K. 156.
Hirsch, J. 230.
Hirst, C. T. 141.
Hitchcock, D. I. 70.
Hoagland, D. R. 212.
Höstermann. 277.
Howard, K. H. 103.
Hoffmann, R. 6, 157, 268.
Hollrung, M. 213.
Holwerta, J. B. 186.
Honcamp, F. 68, 113, 114, 256.
Hooker, H. D. 250.
Hosang, W. 71.
Hulton, H. F. E. 214.
Hummel, H. 48.
Hurd, A. M. 199.
Hutchinson, H. B. 2.

Intire, W. H. Mc. 74.
Iyengar, B. N. 58.

Jackson, V. G. 189.
Janet, M. P. 21.
Joffe, J. S. 54, 192.
John, E. Q. St. 20.
John, S. L. St. 79.
Jordan, K. H. C. 23.

Digitized by Google

Joseph, A. F. 141.
Junghanns, H. 71.

Kas, V. 117.
Kelley, W. P. 49.
Kempf, N. 51.
König, J. 169, 219, 240.
Koeßler, K. K. 190.
Kojima, H. 197.
Kostytschew, S. 139.
Kristensen, R. K. 4.
Kröger, E. 219.
Kruschwitz, A. 71.
Kühl, H. 19.
Kugnetsova, E. S. 102.
Kuhn, R. 142.
Kunz, F. 25.
Kuyper, J. 154.

Laker, V. K. 191.
Lamb, A. R. 159.
Lang, H. 235.
Lang, S. 235.
Leclerc, J. A. 172.
Lehnert, K. 71.
Leibu, J. 22.
Lemmermann, O. 31.
Liehr, O. 249.
Liesegang, H. 26.
Lindhard, E. 190.
Lindinger, L. 214.
Lipman, J. G. 54, 63, 76, 82, 119, 142, 273.
Lüers, H. 46. 229.
Lotze, R. 168.
Lyman, J. F. 70.
Lynch, W. D. 251.
Lyon, T. L. 124, 286.

Mach, F. 127, 239.
Maignon, F. 96.
Mangels, C. E. 183.
Marais, J. S. 273.
Marsh, F. W. 287.
Martin, F. J. 187.
Masoni, G. 501.
Mayer, E. 237.
Maynard, L. A. 203.
Meinecke, Th. 78.
Merter, W. 237.
Mestrezat, A. W. 21.
Meyer, R. 185.
Michaelis, L. 46.
Mitscherlich, E. A. 180, 217, 241.
Molz, E. 275.
Montag, K. 256.
Mooers, C. A. 74.
Moore, B. 267.
Morgen, A. 115.
Moser, J. O. 71.
Moß, E. G. 174.
Moulton, C. R. 143.
Müller, H. C. 275.
Murtrey, J. E. Mc. 174.
Musarowsky, B. 20.

Neller, J. R. 153, 213.
Nelson, J. M. 70.
Nelson, V. E. 17.
Nemec, A. 19, 117.
Neuberg, C. 230.
Nevens, W. B. 95, 202, 253.
Nolte, O. 28, 60, 68, 111, 129, 166, 168.
Nostitz, A. v. 1, 37.
Nowikoff, M. 166.
Noyes, H. A. 187, 188.

Oakley, R. A. 190.
Oberstein, O. 238.
Oberüber, R. 6.
Odin. 71.
Ohlmer, E. 115.
Olson, G. A. 79.
Olson, U. 285.
Opitz. 106.

Pagliani, L. 120.
Parker, F. W. 73.
Paterson, W. G. R. 137, 280.
Peiper, H. 131.
Pember, F. R. 274.
Peterson, W. H. 16.
Pfeiffer, Th. 34.
Pincas, H. 195.
Plaisance, G. P. 116.
Plummer, J. K. 119.
Pommer, E. 62, 68, 94.
Popp, M. 193, 278.
Preiß, F. 25, 147.
Prince. A. L. 82.
Pringsheim, H. 239.
Psjanischnikow, D. N. 262.

Quaintance, A. L. 251.

Racke, Fr. 284.
Richards, E. H. 2.
Ridgel, R. H. 211.
Rippel, A. 39, 65, 87.
Read, J. W. 211.
Remy. 262.
Robison, W. L. 226.
Rosenau, M. J. 21.
Rossi, G. 126.
Rotenstein, M. 46.
Rudolfs, W. 150.
Rudzki, Th. 264.
Ruschmann, G. 240.
Russell, E. J. 120.
Russell, H. L. 118.

Sabalitschka, Th. 177.
v. Saucken, S. 180.
Scales, F. M. 287.
Schander. 185.
Scheunert, A. 225.
Schieblich, M. 225.
Schindler, F. 167.
Schlumberger, R. 90.
Schmidt, E. W. 145.
Schneidewind, W. 238.
Schöler, G. 115.
Schuh, A. 71.
Schutt, F. T. 172.
Schwartze, E. W. 192.
Schwarz, B. 282.
Schweizer, J. 214.
Scofield, G. S. 156.
Scott, H. 125.
Sertz, H. 19.
Sheets, E. W. 135.
Sherman, H. C. 41, 42, 43.
Sherman, C. 191, 215, 216.
Sherwood, F. F. 17.
Sillard, E. 88.
Sindlinger, F. 127.
Smith, A. M. 120.
Smith, E. A. 172.
Snell, J. F. 83.
Snell, K. 24.
Sotola, I. 96.
Stammers, A. D. 21.
Stanek, V. L. 89.
Steck, W. 163.
Steglich. 131.
Stephenson, R. E. 14, 15, 188.
Stocklasa, J. 72, 287.
Stranak, F. 19.
Strowd. W. H. 212.
Supplee, G. C. 215.
Sutton, G. L. 213.

Digitized by Google

Thatcher, R. W. 212.
Theiler, A. 160.
Thomas, P. 215.
Trowbridge, P. F. 143.
True, R. H. 212.
Tschermak, E. 5.
Tscherikowski, S. 216.
Tswelkowa, E. 139.
Tuckwiller, R. H. 135.

Urban, J. 20.

Vavilov, N. J. 102.
Verschaffelt, Ed. 107.
Verzàr, F. 47.
Völtz, W. 205.
Vondark, J. 89.

Wagner, M. 48.
Wagner, P. 128.
Waite, M. B. 251.
Waksman, S. A. 54,192.
Walker, F. 43, 215.
Wann, F. B. 213.
Wasser, B. 144.
Waymann, M. 41, 261.
Wedell, E. 6, 157.
Weghorst, J. H. 188.
Westove, H. L. 190.
Wießmann, H. 31, 178.
Wilkins, F. S. 165.
Willstätter, J. G. 142.
Willstätter, R. 284.
Winchester. 261.
Windhäuser, K. 115.
Wölk, W. 6, 157.
Wollenweber, H. 167.
Woodard, J. 81.
Woodmann, H. E. 260.
Wright, D. 121.
Wyant, Z. N. 257.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 44809

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Boden.

Über die Bedeutung des austauschbaren Bodenkaliums für die Pflanzenernährung.

Von Dr. A. v. Nostitz, München[1]).

Aus seinen auf mehreren Böden durchgeführten Vegetationsversuchen zieht der Verf. nachstehende Schlußfolgerungen auf Grund des Tatbestandes, daß die benutzten Bodenproben einmal im ursprünglichen Zustande, zum anderen befreit vom in NH_4NO_3 löslichen Kali herangezogen wurden:

Bei den hier vorgenommenen Vegetationsversuchen hat sich übereinstimmend ergeben, daß die Planzen in ihrer Nährstoffaufnahme neben dem wasserlöslichen praktisch nur auf das gegen Ammoniumnitrat austauschbare Kalium angewiesen waren. Trotz ausreichendem Gehalt an in Salzsäure löslichem war bei den an gebundenem Kalium erschöpften Böden keine Pflanzenvegetation mehr zu erreichen.

„Es scheint also aussichtsreich zu sein, zur Gewinnung des Ausgangsmateriales einer chemischen Bodenanalyse für Kalium auch die Basenaustauschvorgänge heranzuziehen."

Da die Vegetationsversuche dargetan hatten, daß in den durch Basenaustausch an Kalium erschöpften Böden die Pflanzenentwicklung den anderen Ernten gegenüber von Anfang an zurück war, die Keimung langsamer erfolgte und sich die Pflänzchen etwa in den ersten Tagen ihres Herausspitzens aus dem Boden wesentlich schlechter verhielten, so sollte auch den Ursachen dieser Erscheinungen nachgegangen werden. Die diesbezüglichen Untersuchungen ließen den Verf. zu folgendem Ergebnis kommen.

„Im Verlaufe der Keimung und des Wachstums trat bei vorliegenden Untersuchungen bei Anwendung einer kaliumfreien Nährlösung Kalium aus den Sämlingen in die Bodenlösung über. Die Pflanzen waren hier schon von den ersten Tagen ihres Keimens an befähigt, Mineralstoffe aufzunehmen. Für Kalium geschah diese

[1]) Journal für Landwirtschaft 1922, S. 43 bis 71.

Digitized by Google

Aufnahme anscheinend in einen gewissen Verhältnis zu Kalk und Magnesia. Es erscheint daher zweckmäßig, zur Beurteilung des Düngebedürfnisses eines Bodens seinen Vorrat an Kalium auch in seinem Verhältnis zu den anderen Nährstoffen der Erde zu berücksichtigen. [Bo. 509] Blanck.

Düngung.

Künstlicher Stalldünger.

Von **H. B. Hutchinson** und **E. H. Richards**[1]).

Es werden Versuche der Rothamsted Experimental Station mitgeteilt, ohne Mithilfe von lebendem Vieh Stroh in Dünger zu verwandeln.

Aus diesen Versuchen wurde eine Methode hergeleitet, nach welcher Stroh in eine Substanz umgewandelt werden kann, welche manche Eigenschaften des Stalldüngers hat. Von einer beträchtlichen Anzahl vorläufiger Versuche, einen erkennbaren Abbau und Farbwechsel bei fermentiertem Stroh zu erzielen, wurden die aussichtsreichsten Ergebnisse erhalten, wenn das Stroh der Einwirkung eines aeroben zellulosezersetzenden Organismus (Spirochaeta cytophaga) unterworfen wurde. Weitere Untersuchungen zeigten, daß diese Wirkung im wesentlichen den in der Kulturflüssigkeit enthaltenen Mineralsubstanzen zu danken war.

Es wurde gefunden, daß die wesentlichsten Faktoren, einen gut verrotteten künstlichen Dünger zu erhalten, sind: genügende Luft, hinreichende Temperatur und eine genügende Zufuhr löslicher Stickstoffverbindungen. Ferner wurde festgestellt, daß die charakteristische Änderung in der Brechbarkeit des Strohes ausbleibt, wenn freier Ersatz der Luft ausgeschlossen wird, sei es durch heftiges Zusammenpressen oder beim Untertauchen von Stroh in Flüssigkeit. Die Fermentation scheint demnach eine wesentlich aerobische zu sein, wenigstens in ihren ersten Stufen. Der typische Zerfall von Stroh unter Bildung der dunkel gefärbten plastischen Masse findet nicht bei Luftabschluß statt. So wurde auch die Farbe von aerobisch hergestelltem Dünger schnell geändert, wenn Sauerstoff ausgeschaltet wurde.

[1]) Jour. Min. Agr. (London) 28, 1921, S. 398; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 217.

Digitized by Google

Wiederholt angestellte Versuche zeigten, daß der schnelle Abbau von Stroh stattfand, wenn eine Quelle von unmittelbar oder mittelbar ausnutzbarem N dargeboten wurde; dann aber nur in den Fällen, wo die Lösung neutral oder schwach alkalisch reagierte. Weder Ammonsulfat noch NaOH waren in diesem Falle wirksam, da bei ersterem das Medium sehr bald sauer wurde und bei letzterem der N fehlte. Die Zugabe von N in Form von Harn, Harnstoff, Ammoniumkarbonat oder Pepton in verschiedenen Konzentrationen verursachten eine schnelle Zersetzung, die sich in der Produktion einer stark gedunkelten, gut zerstörten, strukturlosen Masse zeigte, die gutverrottetem Dünger glich.

Es wurde festgestellt, daß die Menge des zugefügten N nicht eine bestimmte Höhe bezüglich Wirksamkeit oder Konzentration übersteigen darf. Wenn die Konzentration des Ammoniumkarbonats, das durch Zersetzung von Harn oder Harnstoff entsteht, eine bestimmte Grenze überschreitet, wird nicht nur der Abbau zum Stillstand gebracht, sondern auch dauernd unwirksam gehalten, bis durch Verflüchtigung die Konzentration oder Alkalinität bis zur oberen Grenze des Wachstums der Mikroorganismen zurückgeführt ist. Dies wird für besonders wichtig gehalten, da die höchste Konzentration für einen raschen Zerfall unter der eines schwachen, unverdünnten Harns gefunden wurde. In diesem Zusammenhang wurde festgestellt, daß es unmöglich ist, bei Benutzung von unvermischtem Harn gutverrotteten Dünger zu erhalten ohne beträchtliche Verluste zu erleiden. Weitere Versuche zeigten, daß außer der 1. Phase, in welcher mit N überladenes Stroh diesen bis zu einem gewissen Grade verliert und der 2. Phase, in welcher Stroh mit dem benötigten N ohne merklichen Verlust verrottet, noch eine 3. Phase besteht, in welcher nicht gesättigtes Stroh, durch die Wirkung von Mikroorganismen eine gut erkennbare Fähigkeit besitzt, N aufzunehmen, teilweise in Form von Ammoniak, bis derselbe endgültige N-Gehalt im verrotteten Produkt erreicht ist. Es wird daraus geschlossen, daß in zwei verschiedenen, aneinandergrenzenden Haufen fermentierenden Strohes, von denen der eine mit N überladen ist, der andere N-Mangel hat, der erstere N verliert, der zweite N anhäuft, bis in beiden die gleiche Menge vorhanden ist.

Im allgemeinen wurde beobachtet, daß, wenn Stroh von einer ungesättigten zu einer gesättigten Phase verändert wurde, wenig

Digitized by Google

oder kein freies Ammoniak auftrat, daß aber Stroh, welches mit einem Überschuß an N begann, im fermentierten Stadium über 14% seines N in Form von Ammoniak festzuhalten scheint, solange die Masse feucht ist. Trocknung führt zu fast vollständigem Verlust des Ammoniaks.

Es wird geschlossen, daß die Menge des N, die für ein ausführliches Verrotten nötig ist, und die Menge, welche Stroh in Form von Ammoniak zu binden vermag, identisch sind und daß im allgemeinen die Verhältnisse nur zwischen 0.7 und 0.75 Teilen N auf 100 Teile Trockenstroh schwanken.

Die Versuche zeigten ferner, daß Harnstoff und Ammoniumcarbonat die geeignetsten N-Träger für diesen Zweck sind. Doch wurden auch Cyanamid und Ammonsulfat mit Erfolg angewandt. Doch muß letzteres mit Kalk zusammen gegeben werden.

D. 637] Pabst.

Pflanzenproduktion.

Genauigkeit der in den Versuchsstationen mit Varietäten und Zuchten von Wurzelgewächsen ausgeführten Untersuchungen.

Von **R. K. Kristensen**[1]).

Diese Untersuchung umfaßt 5014 innerhalb 34 Jahren gewonnene Versuchsergebnisse. Auf Grund einer besonders abgeleiteten Formel wurde die „normale Abweichung", (standard deviation) welche den Versuchsfehler ausdrückt, berechnet. Die Versuche waren mit Mangolds, schwedischen Steckrüben, weißen Rüben und Karotten ausgeführt und wurden in vier Gruppen eingeteilt: I. Versuche mit Varietäten, 1886 bis 1893. II. Vorversuche mit Zuchten 1894 bis 1899. III. Einjährige Versuche mit Zuchten 1900 bis 1910. IV. Dreijährige Versuche mit Zuchten 1911 bis 1919. Die Versuchsfehler der Endergebnisse dieser Untersuchungen waren bzw. folgende: 3.15%, 2.41%, 1.67%, 0.92%. Die konstante Abnahme der Versuchsfehler weist auf beständig verbesserte Untersuchungsmethoden hin. In der letzten Gruppe der Dreijahresversuche 1911 bis 1919 betrugen die Versuchsfehler (verglichen mit dem durchschnittlichen Ertrage

[1]) Tidsskrift for Planteavl 28, 1922, S. 95 ff.

Digitized by Google

der in Frage kommenden Wurzeln):

	dz Trockensubstanz je *ha*	Abweichung	%
Mangold	85.6	0.79	0.92
Steckrüben	79.9	0.79	0.99
Weiße Rüben	51.7	0.73	1.41
Karotten	66.0	1.45	2.19

Die größere Abweichung bei den Karotten muß hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben werden, daß diese Wurzeln in leichtem, sandigen Boden wuchsen und sehr empfindlich gegen gelegentliche Trockenheit waren und außerdem noch öfters Sandverwehungen deren Entwicklung ungünstig beeinflußten. [Pfl. 13] Berju.

Über die Vererbung des Samengewichtes bei Bastardierung verschiedener Rassen von Phaseolus vulgaris.

Von **E. Tschermak** [1]).

Bei den vom Embryo oder Endosperm des Samens bedingten Eigenschaften hat sich in einer Reihe von Fällen selbständiges Verhalten gezeigt. So bei grün und gelb bei Keimlappenfarbe bei Erbse und Fisole, bei Farbe des Endosperms bei Mais und bei Roggen. Bei solchem unabhängigen Verhalten wird, wenn von den beiden einander entgegenstehenden Eigenschaften eines Paares die bei dem Vater vorhandene dominiert oder doch mit der anderen Zwischenbildung gibt, in der F_1-Samengeneration Xenienbildung (Embryo- oder Endospermxenien) eintreten; es werden also schon die Samen, die an der bei der Bastardierung verwendeten Mutterpflanze sitzen, geändert sein. An den Pflanzen der F, werden die Samen, welche der F_2-Samengeneration angehören, Spaltung zeigen.

Bei einigen anderen Eigenschaften ist abhängige Vererbung festgestellt worden, so bei Kornform des Roggens, Runzelform der Samen von Pisum arvense bei Bastardierung mit glattsamiger Form von P. sativum, Samenlänge von Lein. In solchen Fällen werden die an der Mutter befindlichen Bastardsamen nicht verändert, auch die Samengeneration F_2, die an F_1-Pflanzen sitzt, ist nicht ver-

[1]) Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1922, XXVIII, S. 23.

Digitized by Google

ändert, Spaltung zeigt sich erst in F_3-Samengeneration. Bei den eigenen Versuchen wurde bei Größe der Samen (Länge: Breite) von Erbsen: großsamigen Pisum arvense mit kleinsamigen P. sativuim, bei acht verschiedenen Bastardierungen, immer abhängige Vererbung festgestellt.

Dagegen ergab sich unabhängige, selbständige Vererbung bei Samengröße, durch Gewicht der Samen festgestellt, bei Bastardierung der Fisolenformen: Zucker-Reisperl × Anker, Zucker-Reisperl × Flageolet Viktoria, Zucker-Reisperl, × schwarze runde Frl. Wallner, rote pariser ähnliche Frl. Bindtner × Zucker-Reisperl, Refüge × weiße Hinrichs Riesen. Nur bei Zuckerperl Perfektion × Flageolet Viktoria sprechen die Befunden für abhängige Vererbung Beispielsweise hatte Zucker-Reisperl als ♀ 0.10026 Mittelwert, mit ± 0.023501 Streuung, Anker als ♂ 0.5732 beziehungsw. ± 0.07051, F_1-Samengeneration dieser Bastardierung 0.1961, ± 0.0246, (also Xenien), F_2-Samengeneration 0.2596 Mittelwert und die auf Spaltung hinweisende Streuung von 0.070855, welche Spaltung auch durch auffallende Mischsamigkeit der Größe nach innerhalb einzelner Hülsen zutage tritt. Der Nachweis der Spaltung wird dann weiter durch die Zahlen für die Samen einzelner F_2-Pflanzen, F_3-Samengeneration erbracht. Der Mittelwert der Samengröße des ♂ wird von den untersuchten Mitteln der F_3-Samengeneration von acht F_2-Pflanzen nicht erreicht. Soll daher erhebliche Samengröße durch Bastardierung auf eine andere Form übertragen werden, so ist dazu mehrmalige Bastardierung mit großkörnigen Formen notwendig.

[Pfl. 31] Fruwirth.

Über den Einfluß des Standortwechsels auf die Erträge beim Kartoffelbau.

Von Dr. **R. Hoffmann**, Dr. **W. Feldt**, **R. Oberüber**, **W. Wölk** und **E. Wedell**, Königsberg[1]).

Dem Entarten, dem Abbau der Kartoffelsorten wirkt man entgegen durch den Wechsel des Standortes in den aufeinander folgenden Anbaujahren. Durch diese Maßnahme kann man zu einem gewissen Grade eine Regeneration hervorrufen und auch einen günstigen Einfluß

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche 40, 1922. S. 128 bis 159.

Digitized by Google

auf die Ertragsfähigkeit ausüben[1]). Dieses trift für den Wechsel zwischen Moor- und Mineralboden ebenfalls zu. Die Verff. haben die Frage einer Prüfung unterzogen, ob auf Moor gewachsene Kartoffeln, die als Saatkartoffeln auf Mineralboden verwendet werden sollen, vor auf Mineralboden gewachsenen Kartoffeln den Vorzug verdienen. W. Freckmann[2]) hält etwa 20% höhere Erträge unter solchen Verhältnissen für erwiesen.

Die Versuche kamen in Bledau bei Cranz einerseits auf schwach lehmigem Feinsande, andererseits auf beschlicktem Niederungsmoorboden mit der Sorte Primel zur Ausführung, die von dem Schwenkendorfer Grandboden bzw. vom Bledauer Moor stammte. Degenerationserscheinungen waren an beiden Herkünften nicht festzustellen. Eine Abnahme des Ertrages war nicht eingetreten. Einzelheiten über die Versuchsanstellung, die Beobachtungen und die Bearbeitung der Ergebnisse können hier nicht aufgeführt werden. Zusammenfassend berichten die Verff. die folgenden Ergebnisse:

1. Eine durchaus gesicherte Überlegenheit des vom beschlickten Niederungsmoore in Bledau stammenden Saatgutes gegenüber dem vom Schwenkendorfer Grande stammenden Saatgute der Kartoffel Primel ließ sich auf dem Bledauer schwach lehmigen Sande nicht nachweisen.

2. Das Saatgut vom Schwenkendorfer Grande erwies sich auf dem Bledauer beschlickten Niederungsmoor dem von diesen stammenden Saatgut mit Sicherheit überlegen. Der Mehrertrag betrug je *ha* 23.5 $\pm$ 2.6 *dz*. Er schwankte zwischen 2.7 und 7.2% vom Mittel der Ernte.

3. Dieser Mehrertrag ist jedoch so gering, daß der Saatwechsel sich wegen der entstehenden Transportkosten nur auf beschränkte Entfernungen lohnen dürfte.

4. Das mittlere Knollengewicht der Primel vom Grand auf Moor gepflanzt erwies sich um 9.3$\pm$1.6 *g* höher als das der vom Moor stammenden, auf Moor geernteten Knollen.

5. Der Stärkegehalt der auf schwach lehmigem Sand geernteten Knollen war unabhängig vom Standorte der Mutterknollen.

[1]) W. Schneidewind, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 4. Aufl., Berlin 1921, S. 431. K. Störmer in „Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege", Berlin 1918.

[2]) W. Freckmann, Mitteilungen für Moorkultur 1917, S. 39. Erschließung und Bewirtschaftung der Niederungsmoore, Berlin 1921, S. 130.

Digitized by Google

6. Die vom Grande stammenden, auf Moor geernteten Kartoffeln, die, wie aus Schluß 2 ersichtlich, höhere Ernten gaben, ließen die Neigung erkennen, im Stärkegehalt nachzulassen.

7. Vom Grand und beschlickten Moor stammende Knollen auf schwachlehmigen Sand gepflanzt, erzeugten Knollen gleicher Größe.

8. Bei den untersuchten vier verschiedenen Fällen von Standortwechsel zeigte sich überall die gleiche prozentuale Schwankung in der Knollengröße, d. h. die Ausgeglichenheit der Knollengröße war in allen vier Fällen die gleiche. [Pfl. 11] G. Metge.

Über Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten auf Hochmoorboden in den Jahren 1920 und 1921.

Von Dr. **F. Brüne, Bremen**[1]).

Die Fortschritte der neueren landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung sind allein bei der Kartoffel für die Hochmoorböden nutzbar gemacht. Von den Getreidespielarten behaupten noch Moorroggen und schwarzbunter Moorhafer das Feld. Die Schäden der Spätfrostgefahr vermag man von den Kartoffeln fernzuhalten[2]). Besonders schwer von ihnen bedroht ist die krautschwache Kartoffel „Junker" — im Moor „Feinrote" genannt. Seit dem Kriege sucht man die wenig ertragreichen Landsorten durch knollenreiche Zuchtsorten zu ersetzen. Zur Förderung dieser Bemühungen dienen die in Arbeit befindlichen Sortenanbauversuche.

Über die Ausführung der Versuche i. J. 1920 und 1921 ist zu bemerken: Mit einer Ausnahme lagen die Versuchsfelder auf nicht abgetorftem, teils durch offene Gräben, teils durch Dränung entwässertem Hochmoor. Zumeist stand der Boden in älterer Kultur. Die Felder erhielten außer Stallmist im Frühjahr auf 1 *ha* 100 *kg* Kali (50% Chlorkali), 50 *kg* Phosphorsäure (Thomasmehl) und 40 *kg* Stickstoff (schwefelsaures Ammoniak). Zur Vermeidung der Maifröste wurde nach dem 10. Mai gepflanzt mit dem Spaten nach der Leine; 1920: 60 × 60, 1921: 60 × 50 *cm* Standweite. Auffallende Unterschiede, ferner Frostschäden wurden nicht beobachtet. Infolge solcher mußte dagegen ein Frühkartoffelversuch aufgegeben

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche 40, 1922, S. 180 bis 185.

[2]) ebenda S. 84; dieses Zentralblatt 51, 1922, S. 135 bis 136.

Digitized by Google

werden. Regenfälle Ende August 1921 verzögerten, heftige Nachtfröste im Oktober beeinträchtigten stellenweise die Ernte. Auf den einzelnen Versuchsfeldern konnten nur 5 bis 7 Sorten miteinander in Vergleich gestellt werden. Die in einer Übersicht über die Durchschnittsergebnisse von Anbauversuchen in den Hochmooren des Reg.-Bez. Stade i. J. 1920 mit elf Sorten, i. J. 1921 mit fünf frühen und mittelfrühen und 17 mittelspäten und späten Kartoffelsorten mitgeteilten Einzelergebnisse bespricht Verf. folgendermaßen: Bewährt haben sich hinsichtlich der Knollenerträge von Kamekes Parnassia, Zentifolia, Kartz v. Kameke, Tuno, Pepo, Deodara und Hindenburg, sowie Thieles Kuckuck und Weddigen und Bürckners Früheste. Die Landsorte Blaue Polder, bisher in den Marschen an der unteren Ems gebaut, erbrachte 359.8 *dz/ha* bei vorzüglicher Haltbarkeit und Schmackhaftigkeit. Die Erträge waren 1921 (i. M. 236.4 und 287.9) trotz ungünstigerer Witterung höher als 1920 (i. M. 234.9 *dz* je *ha*). Bei zweckentsprechender Gestaltung der Anbauverhältnisse werden die Hochmoore zu den besten und sichersten deutschen Kartoffelböden gehören. Der Stärkegehalt und Stärkeertrag war bei den Frühkartoffelsorten 1921 durchweg niedrig (i. M. 24.5 *dz/ha*). Auch bei den späten Sorten war der Stärkegehalt niedrig (i. M. 12.0%), aber die hohe Knollenausbeute gestaltete die Ausbeute z. T. sehr befriedigend (i. M. 35.4 *dz/ha*).

[Pfl. 10] G. Metge.

Tierproduktion.

Die Ausnutzung von Kalziumverbindungen in tierischer Nahrung.

Von **E. B. Forbes**[1]).

Diese Veröffentlichung gliedert sich wie folgt in 6 Arbeiten:

1. Der Metabolismus von Kalziumverbindungen beim wachsenden Schweinen. I. E. B. Forbes, J. O. Halverson, L. E. Morgan und J. A. Schulz. Die Verfasser berichten über Versuche bezüglich des Mineralsubstanzgleichgewichts mit 5 Poland-China-Schweinen aus dem November und Dezember 1917. Die

[1]) Ohio Sta. Bul. 347, 1921, S. 99; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 570.

Digitized by Google

Schweine wurden mit einer Grundration von Maismehl, Weizenmehl und Leinsamenmehl (7 : 1 : 1) gefüttert und erhielten verschiedene mineralische Ergänzungen, außerdem gewöhnliches Salz im Verhältnis 1 : 450. Das Ergänzungsfutter und die Zahlen für die Summe von aufgespeichertem Ca, Mg und P sind in der folgenden Tabelle unter Versuch 1 enthalten. Das „Sonder-Dampf-Knochenmehl" war nicht „Packers Dampf-Knochen", sondern ein Nebenprodukt der Gelatinefabrikation, ausgezeichnet durch völlige Reinheit und Geruchlosigkeit. (Tabelle I.)

Einfluß von Mineralzusatz auf das Gleichgewicht von Ca, Mg und P bei Schweinen.

Zugabe von Mais, Leinsaatmehl, Weizen und gewöhnliches Kochsalz	Aufnahme je *kg* Lebendgewicht			Gespeichert je *kg* Lebendgewicht			Gespeicherte Aufnahme		
	Ca *mg*	Mg *mg*	P *mg*	Ca *mg*	Mg *mg*	P *mg*	Ca %	Mg %	P %
Versuch 1:									
Nichts	21	63	138	— 6	— 3	+12	—30.4	— 4.0	+ 8.5
Kalkstein, gepulvert	113	67	138	+56	+ 1	39	+49.9	+ 2.0	28.5
Knochenmehl, präzipitiertes	89	67	168	50	2	35	56.1	2.7	21.0
Mineralphosphat, gepulvert	99	60	163	34	0	26	34.7	0.5	15.6
„Sonder-Dampf-Knochenmehl"	76	48	129	38	1	27	50.5	1.1	20.6
Kalziumkarbonat, präzipitiertes	99	52	111	57	2	36	57.8	3.1	32.2
Versuch 2:									
Knochenmehl, präzipitiertes	112	64	186	46	3	33	41.1	4.0	17.8
Wie vorher mit Dampfknochenmehl 1 : 1	102	70	189	44	3	36	43.6	4.6	18.9
Wie vorher mit Kalkstein gepulvert	89	76	189	43	3	33	47.7	3.4	17.5
„Sonder-Dampf-Knochenmehl"	74	61	152	38	2	28	51.0	2.9	18.4
Nichts	18	56	119	0	0	9	1.3	— 0.1	7.8

Der Metabolismus von Na, K, Cl, S und N wurde ebenso studiert, aber mit Ausnahme von Chlor schienen die verschiedenen mineralischen Zugaben ohne Einfluß auf die Speicherung zu sein. Alle angewandten mineralischen Zugaben, besonders präzipitiertes Knochenmehl, erhöhen die Chlorspeicherung im Vergleich zur Grundration allein. Phosphorspeicherung wurde sowohl durch $CaCO_3$-Präparate als auch durch Stoffe mit hohem Phosphorgehalt erleichtert. Karbonatpräparate erniedrigten Säure- und Ammoniakgehalte des Harns, während präzipitiertes Knochenmehl wohl infolge seines hohen Gehaltes an $CaHPO_4$ eine Vermehrung hervorrief. Etwa

Digitized by Google

$^2/_3$ des Na und K, welches den Körper verließ, war in den Fäces enthalten, während gewöhnlich 90% des ausgeschiedenen Cl im Harn auftrat. Der Verdauungstraktus war vorwiegend der Weg für Ausscheidung von Ca, Mg und P. Die mineralischen Ergänzungen waren ohne Einwirkung auf die Verdaulichkeit der organischen Nahrungsmittel.

2. Der Metabolismus von Kalziumverbindungen bei wachsenden Schweinen II. E. B. Forbes, J. O. Halverson, J. A. Schulz und E. B. Wells. Ein zweiter Mineralgleichgewichtversuch wurde von August bis Oktober 1918 mit vier Poland-China-Schweinen ausgeführt mit dem gleichen Zweck, Gemische mineralischer Zusatzstoffe mit ungemischten Präparaten zu vergleichen. Die Ergebnisse von Ca, Mg und P werden unter Versuch 2 in der ersten Tafel aufgeführt. Wie beim 1. Versuch wurde auch der Metabolismus anderer Elemente untersucht, im wesentlichen mit dem gleichen Erfolg, jedoch wurde eine verhältnismäßig größere Menge K im Harn ausgeschieden. Es wird auf die Unabhängigkeit von Na und Cl in ihrem metabolischen Verhalten aufmerksam gemacht.

3. Die Wirkung mineralischer Zugaben auf die Entwicklung des Schweines. I. E. B. Forbes und J. A. Schulz. 30 Duroc-Jersey-Schweine im Gewichte von etwa 62 *kg* wurden in fünf Lose geteilt und 86 Tage lang, am 30. April 1917 beginnend, mit den Versuchsrationen gefüttert. Die Grundnahrung war die gleiche wie in den oben angeführten Versuchen. Die vier mineralischen Zugaben wurden in Mengen von etwa 5 g je Schwein und Tag gegeben. Am Ende des Versuchs wurden die Tiere geschlachtet und die physikalischen und chemischen Bestimmungen gemacht. Die Schweine derjenigen Lose, welche präzipitiertes $CaCO_3$ bzw. Sonder-Dampf-Knochenmehl gefressen hatten, besaßen relativ dichte und feste Knochen, während die Knochen der Schweine, welche mineralisches Phosphat gefressen hatten, nur wenig dichter waren als die Knochen der mit unzureichender Nahrung gefütterten Schweine. Sie hatten auch eine geringere Brechfestigkeit als die letzteren und enthielten weniger Asche auf die Volumeinheit. Die Knochen der mit präzipitiertem Knochenmehl gefütterten Schweine hatten mittlere Dichte und Brechfestigkeit. Ein hohes P-Ca-Verhältnis fand sich in den Knochen der Schweine, die mit mineralischem Phosphat oder mit ungenügender Ration gefüttert und die zur Bestimmung der Anfangs-

Digitized by Google

zusammensetzung geschlachtet worden waren. Bei diesen jungen Schweinen war das Mg in den Knochen im Verhältnis zum Ca niedrig.

4. Die Wirkung der mineralischen Zugaben auf die Entwicklung des Schweines. II. E. B. Forbes, C. H. Hunt, J. A. Schulz und A. R. Winter. Diese Versuche, welche am 26. Juli 1919 begannen und 16 Wochen dauerten, unterscheiden sich von den vorhergehenden nur dadurch, daß mineralische Zugaben ad libitum gefüttert wurden, daß mehr Ergänzungsstoffe untersucht wurden und daß eine größere Anzahl verschiedener Bestimmungen bezügl. der physikalischen Eigenschaften der Knochen gemacht wurden. Es waren acht Lose von je fünf Schweinen mit einem Anfangsgewicht von je 21 *kg*. Die Grundration bestand in Maismehl, Weizenmehl und Leinsamenmehl (3 : 1 : 1) mit gewöhnlichem Salz im Verhältnis 1 : 500. Sieben Lose erhielten mineralische Zugaben, denen Salz bis zu 3% zugefügt wurde. Während der ersten 5 Wochen, während welcher die Schweine Zutritt zu einem steinigen Laufstall hatten, zeigten sie wenig Interesse für die mineralische Zusatznahrung; später jedoch, als sie in einem gepflasterten Hof liefen, nahmen sie große Mengen auf. Die den verschiedenen Losen gegebenen Ergänzungsstoffe, die aufgenommenen Mengen und einige Eigenschaften der Knochen, die nach dem Schlachten bestimmt wurden, sind in der 2. Tafel aufgeführt.

Einfluß des ad libitum verabreichten mineralischen Ergänzungsfutters auf die Knochen der Schweine.

Los	Mineralisches Ergänzungsfutter	Zusatzaufnahme je Kopf und Tag	aufgenommenes Ca	Bruchwiderstand von		Härte der Tibia	Asche je *ccm* in der Tibia	Zusammensetzung der trockenen fettfreien Knochen			
				Humerus	Tibia			Ca	Mg	P	CO_2
		g	*g*	*Pfd*	*Pfd*	*Micra*	*mg*	%	%	%	%
1.	Mineralphosphatmehl . . .	12.1	3.72	466	332	71.7	783	59.8	1.75	31.1	7.40
2.	Kalkstein, gepulvert . . .	20.1	7.84	591	404	56.3	774	60.1	1.49	30.3	8.15
3.	„Sonder-Dampf-Knochen"	41.0	12.38	601	429	44.2	826	60.3	1.39	29.9	8.43
4.	Kreide	14.0	5.23	538	367	51.6	777	60.6	1.48	29.8	8.18
5.	Knochenmehl, präzipitiert .	21.8	5.39	548	388	52.6	803	60.8	1.49	29.8	7.94
6.	Ca CO_3, präzipitiert . . .	13.6	5.25	596	442	63.4	804	60.8	1.56	29.8	8.31
7.	Mergel	6.8	2.41	545	346	58.7	762	60.5	1.52	29.8	8.72
8.	Nichts	—	—	435	289	53.1	722	60.8	1.58	30.1	7.46

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß die härtesten Knochen (Los 3) durch hohen Gehalt an Ca. CO_2 und Asche und niedrigen Ge-

Digitized by Google

halt an Mg ausgezeichnet sind, während die weichsten Knochen (Los 1) den höchsten Gehalt an Mg und P und den geringsten an Ca und CO_2 hatten. Es wird angenommen, daß die Mineralsubstanz der Knochen eine Mischung von Karbonaten und Phosphaten ist, die sehr leicht durch auswählenden Entzug von Karbonaten geändert werden kann, um eine Alkalireserve des Körpers zu bilden. In Los 1 und 8 wird das niedrige Verhältnis von CO_2 zu P in den Knochen für ein Anzeichen gehalten, daß ein solcher Entzug von $CaCO_3$ vorliegt und zwar als Antwort auf den Mangel an verfügbarem Alkali. Dies führt zu einem weicheren Knochen, entsprechend dem hohen Gehalt an Magnesiumphosphat.

5. Die Schmackhaftigkeit von Mineralsalzmischungen für Schweine, Hornvieh und Pferde. E. B. Forbes. Der Verf. veröffentlicht 19 Schmackhaftigkeitsversuche mit Schweinen und 15 mit Hornvieh und stellt fest, daß einige Pferde präzipitiertes Knochenmehl und „Sonder-Dampf-Knochenmehl" gerne nahmen. Coriander und Melasse scheinen die Schmackhaftigkeit der Mineralien zu erhöhen. Dagegen waren unter den Stoffen, die wertlos für die Erhöhung der Schmackhaftigkeit für Schweine waren, Anis, Foenum graecum Kümmel, Fenchel, Ingwer, Holzkohle, Humus und gemahlenes Luzerneheu. Mischungen in Form eines feinen Staubes verursachten Unbehagen.

6. Die Alkalireserve des Schweines nach Cerealienfutter und mineralischen Ergänzungsstoffen. E. B. Forbes, J. O. Halverson und J. A. Schulz. Zwei Schweine wurden mit der Grundnahrung von Mais, Weizen, Leinsamenmehl und Kochsalz 33 Tage lang gefüttert. Dann folgte eine Periode von 25 Tagen, an welchen präzipitiertes $CaCO_3$ zugefügt wurde, dann eine von 23 Tagen, an welchen die Grundration mit präzipitiertem Knochenphosphat ergänzt wurde. Die Zulagen wurden im Verhältnis von 0.2 *g* je Kilogramm Lebendgewicht gegeben.

Verfüttern von $CaCO_3$, welches basisch reagiert, vermehrt die CO_2-Tension des Blutplasmas und vermindert den Ammoniakgehalt und die H-Ionenkonzentration des Harns. Knochenphosphat wirkt sauer und hat den umgekehrten Erfolg. Es wird daraus geschlossen, daß die Alkalireserve des Blutplasmas wesentlich durch die Natur der mineralischen Futterstoffe verändert werden kann.

[Th. 630] Pabst.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Einwirkung organischer Substanz auf die Bodenreaktion.

Von **R. E. Stephenson**[1]).

Die angewandten organischen Substanzen waren Sojabohnenheu, grüner Raps, Haferstroh, grünes Sojabohnenheu, trockenes Blut und eine Mischung von Blut und Haferstroh. Die Versuche wurden in gekalkten und ungekalkten Böden ausgeführt. Die grünen Stoffe wurden getrocknet und so fein wie möglich gepulvert dem Boden zugefügt. Der benützte Boden war ein saurer, schlammiger Lehm, ziemlich schwer und fest mit Mangel an organischer Substanz.

Es wurde gefunden, daß Haferstroh Nitrifikation und Ammonifikation unter den Stand des unbehandelten Bodens ermäßigt. Eine Mischung von Stroh und Blut vermindert den in Form von NH_3 und Nitraten gefundenen Gesamtstickstoff unter die bei Behandlung mit Blut auftretende Menge. Anwendung von 10 Tons Stroh mit Blut verursachte eine etwas größere Verminderung als bei 5 Tons. Alle Behandlungsarten verminderten das nach der T a c k e schen Methode bestimmte Kalkbedürfnis, bis daß Nitrifikation eingetreten ist. Bestimmungen des Kalkbedürfnisses der gekalkten Böden zeigten, daß die behandelten Böden schon wieder auf Kalk reagierten, trotzdem 2 Tons Kalkstein zugefügt worden waren. Daraus wird geschlossen, daß die Böden Säuren enthalten, welche sehr langsam reagieren und vielleicht über ihren Neutralisationspunkt hinaus mit Kalkstein in Reaktion treten.

Die Wasserstoffionenbestimmung zeigte, daß praktisch in jedem Fall die Behandlung mit organischer Substanz die wahre Azidität vermindert. In einigen Fällen hinwiederum geben Kalk und Behandlung mit organischer Substanz einen so stark alkalischen Boden, wie Kalk allein ihn gibt. Änderungen in der Bodenreaktion folgt bei mit Blut behandelten Böden sehr schnell eine Verminderung oder Erhöhung von NH_3 über Salpeterstickstoff, woraus hervorgeht, daß diese Prozesse zu Faktoren werden, die die Produktion von saueren Böden beeinflussen.

Ammoniumsulfat verursacht eine größere Zunahme von Azidität als sein Stickstoffäquivalent von Albumin. Wurden Salpeter- und

[1]) Soil Sci. 12, 1921, S. 145; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 211.

Digitized by Google

Schwefelsäuren den Böden in Mengen zugesetzt, welche der Säure äquivalent waren, die durch vollständige Nitrifikation von $(NH_4)_2SO_4$ gebildet wurde, so wurde eine größere Zunahme der Wasserstoffionenkonzentration des Bodens gebildet, als wo $(NH_4)_2SO_4$ angewandt wurde. Ein großer Überfluß an reinem $CaCO_3$ (20 Tons je Acker) brachte den p. H-Wert zu mehr als 8, was über der Grenze der durch Kalkstein hervorgebrachten Alkalinität zu liegen scheint.

[Gä. 371] Pabst.

Der Einfluß von organischen N-Verbindungen auf nitratbildende Organismen.

Von **E. B. Fred** und **A. Davenport**[1]).

Kulturen der nitratbildenden Organismen wurden von verschiedenen Bodentypen isoliert und auf Nitrit-Agar, sowie auf Nährstoff-Heyden-Agar mit und ohne Nitritgegenwart kultiviert. Nitrobacter wuchs auf diesen Nährböden und behielt seine Fähigkeit, Nitrit zu Nitrat zu oxydieren.

Wurden die reinen Kulturen in Pepton-Fleischbrühe oder in Nährstoff-Heyden-Lösung geimpft, so zeigten sie kein Wachstum mehr. Es war nicht möglich, einwandfrei festzustellen, ob Wachstum in den Flaschen mit flüssigem Medium stattfand. Fleischbrühe oder Pepton-Fleischbrühe in stärkerer Konzentration erwies sich als giftig für Nitratbildner, während Nährstoff-Heyden in fast allen Versuchen sich ungiftig zeigte.

Durch Prüfung mikroskopischer Präparate, die von flüssigen Kulturen in Wasser, Urin, Pepton-Fleischbrühe und Nährstoff-Heyden-Lösung gemacht wurden, fand man, daß die Bakterien sich nicht in solchen Medien fortpflanzen; nur bei Nährstoff-Heyden trat eine leichte Vermehrung ein. Die störende Substanz ist in Fleischbrühe nur in geringer Menge vorhanden, da Verdünnen der Brühe mit dem gleichen Volumen Wasser die giftige Eigenschaft vernichtet. Die Natur dieser schädlichen Substanz ist nicht bekannt. Sie ist nicht flüchtig und wird durch Extraktion mit Äther oder Alkohol entfernt.

Der Nitratbildner lebt 2 bis 6 Wochen und noch länger in 1%iger Nährstoff-Heyden-Lösung, Gelatine, Pepton, Kasein und

[1]) Soil Sci. 11, 1921, Nr. 5, S. 389, nach Experiment Station Record 45, 1921, S. 515.

Digitized by Google

Hefewasser, auch in Milch und destilliertem Wasser, während in 1%iger Fleischextraktlösung die Bakterien schnell getötet werden. Die Oxydation von Nitrit in Kulturen, denen kleine Mengen von organischem N zugefügt wurden, geht schnell vonstatten. Verbindungen wie Gelatine, Pepton, Kasein, Magermilch, Fleischbrühe und Fleischextrakt zeigen keine Beeinträchtigung. Asparagin, Ammoniumsulfat und Harnstoff verzögern die Oxydation.

In den Ergebnissen dieser Versuche wird keine Stütze für die Behauptung Beyerings gefunden, wonach nitratbildende Organismen ihre Oxydationskraft verlieren, wenn sie in Gegenwart gewisser organischer Substanzen wachsen. Im Gegensatz zu mancher Angabe der Literatur wurde gefunden, daß gewisse Formen organischer Stoffe diese Organismen mehr begünstigen als schädigen. Das Wachstum von Nitrobacter auf Nitrit-Agar-Boden war sehr bescheiden im Vergleich mit dem der gewöhnlichen heterotrophischen Bakterien. Versiegelte Nitrit-Agar-Kulturen wurden länger als ein Jahr ohne wesentliche Schädigung ihrer Oxydationskraft aufgehoben.

[Gä. 310] Pabst.

Die Beziehungen von Milchsäurebakterien zu Mais-Silage.

Von **E. B. Fred, W. H. Peterson** und **J. A. Anderson**[1]).

Diese Mitteilung gibt die Ergebnisse einer Arbeit an der Wisconsin Experiment Station über die Wirkung der Impfung auf die Zusammensetzung der Silage wieder, zusammen mit einer Studie über die normale Flora von grünem Mais und von Silage. Die Versuche wurden sowohl in großem Umfange in einem Tank von 2.50 zu 1.20 m und in kleinerem Maßstabe in einer Tonne von etwa 230 *l* ausgeführt. Zu den gefundenen Organismen gehörten solche der Lactobazillus pentoaceticus-Gruppe, B. lactis acidi und B. bulgaricus. Die Silage wurde von Mais mit gut ausgereiften Ähren gemacht, doch mit noch grünen Stengeln und Blättern. Diese wurden geimpft mit 5 *l* einer 48-Stundenkultur des Organismus zu 1000 *kg* Futter. Bakteriologische und chemische Analysen wurden in verschiedenen Zwischenräumen von Durchschnittsproben gemacht.

Die Impfung der Silage hatte bezügl. der angewandten Bakterientype eine leicht ermäßigte Bildung von flüchtiger Säure zur

[1]) Jour. Biol.-Chem. 46, 1921, S. 319; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 502.

Digitized by Google

Folge. Die L. pentoaceticus-Organismen brachten eine Vermehrung des Alkohols und eine Abnahme an nichtflüchtigen Säuren hervor, während gemischte Kulturen von B. lactis acidi-Organismen den entgegengesetzten Erfolg hatten. Praktisch wurden dieselben Ergebnisse erreicht in der Faß-Silage wie in den großen Behältnissen.

Die bakteriologischen Studien zeigten eine große Verschiedenheit von Formen im frischen, grünen Mais; langsam abnehmend begann nach 12 Tagen der L. pentoaceticus-Typ vorzuherrschen. Durch Impfung mit diesem Organismus wurde erreicht, daß er früher als in der nicht geimpften Silage vorherrschte, aber in beiden Fällen zeigte die Prüfung nach 8 bis 10 Wochen, daß der L. pentoaceticus 50% oder mehr der Flora ausmachte. Die Autoren schließen, daß trotzdem Impfung die Produktion bestimmter Stoffe während der ersten Stadien der Fermentation beschleunigt, nicht geimpfte und geimpfte Silage in den letzten Stadien ungefähr dieselbe chemische Zusammensetzung und dieselben Arten von Mikroorganismen zeigen. [Gä. 374] Pabst.

Der Nährstoffbedarf der Hefe.

Von **E. I. Fulmer, V. E Nelson** und **F. F. Sherwood**[1]).

Der Nährstoffbedarf der Hefe wurde zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht, welche teilweise in folgenden Angaben wiedergegeben ist:

I. Die Rolle des Vitamins bei dem Hefewachstum. Die in dieser und den folgenden Veröffentlichungen am meisten angewandte Methode besteht darin, den Einfluß der Zugabe des zu untersuchenden Stoffes zu einem Standardmedium von bekanntem Gehalt auf das Wachstum der Hefe zu studieren. Um die Wirkung des wasserlöslichen Vitamins *B* zu bestimmen, wurden wässerige Lösungen von abgedampften alkoholischen Extrakten von ätherextrahiertem Weizenembryo und Luzerne in verschiedenen Mengen dem Grundmedium zugefügt, von dem 100 *ccm* 0.3 *g* Ammonsulfat, 0.2 *g* KH_2PO_4, 0.025 *g* $MgSO_4$ und 10 *g* Zucker enthielten und ihre Wirkung auf das Hefewachstum bestimmt. Die so erhaltenen Wachstumskurven waren darin ähnlich, daß sie optimale Konzentrationen für die frag-

[1]) Jour. Amer. Chem. Soc. 43, 1921, S. 186; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 565.

Digitized by Google

lichen Stoffe zeigten, ungleich aber darin, daß die optimale Konzentration des Luzernextraktes (0·3 *g* Trockengewicht für 100 *ccm* Medium) weit wirksamer war als der Weizenembryoextrakt bei seiner optimalen Konzentration von 0.06 *g* Trockengewicht. Daraus wird gefolgert, daß die relativen Wirksamkeiten zweier Stoffe nicht durch Vergleich der Wirkungen der Extrakte bei gleichen Gewichtsmengen der Stoffe bestimmt werden kann, sondern daß erst die optimale Konzentration jedes Stoffes festgestellt werden muß.

Wenn die Extrakte eine Stunde lang mit 5%iger NaOH unter Druck erhitzt und nach der Neutralisation wieder als Hefestimulantien geprüft wurden, konnte keine verminderte Wirkung festgestellt werden, was darauf hinweist, daß das Stimulans nicht wasserlösliches Vitamin *B* ist, welches bei Alkalibehandlung bekanntlich inaktiviert wird. Weitere Versuche über Hefewachstum in einem Medium mit optimaler Konzentration von Luzerne oder von Weizenembryo plus 10% Zucker zeigten, daß der Extrakt hinreichend N- und organische Bestandteile für Hefewachstum enthielt. Weitere Beweise dafür, daß wasserlösliches Vitamin *B* für Hefewachstum nicht nötig ist, wurden durch Entwicklung in einem synthetischen Medium bekannter Zusammensetzung erhalten, welches nicht durch Zusatz von Vitamin enthaltenden Extrakten verbessert worden war.

II. Einwirkung der Zusammensetzung des Mediums auf das Hefewachstum. Diese Mitteilung enthält ausführlich die Untersuchungsergebnisse über den Einfluß von Natur und Konzentration bekannter Bestandteile des Mediums auf das Hefewachstum, das sich in der Entwicklung des optimalen Mediums für Hefewachstum bei 30° C, wie oben angegeben wurde, ergeben hatte. Dieses Medium, das in 10 *ccm* enthält NH_4Cl 0.18 *g*, $CaCl_2$ 0,1 *g*, K_2HPO_4 0,1 *g*, $CaCO_3$ 0.04 *g*, Dextrin 0.6 *g* und Rohrzucker 10 *g*, soll besseres Hefewachstum erzeugen als mit Williams Medium nach Zugabe von Luzerneextrakt erhalten wird.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß die optimale Konzentration von NH_4Cl für Hefewachstum diejenige ist, in welcher Protein (Weizenglutein) am wenigsten schwillt.

[Gä. 376] Pabst.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Nitrifikation in sauren Böden. Von R. E. Stephenson[1]). Auch in sauren Böden kann Nitrifikation eintreten. Eine Zugabe von Kalk beeinflußt die Nitrifikation des Bodenstickstoffs nicht meßbar, wohl aber die des dem Boden zugesetzten schwefelsauren Ammoniak sehr stark. Große Mengen Kalk vermögen also die nitrifizierende Wirkung des Bodens erheblich zu steigern, notwendig ist aber unbedingt, daß die Hauptmenge der Bodensäuren neutralisiert ist, damit das Maximum der Nitrifikation und damit der Ernte-steigerung erzielt wird. [Bo. 480] Red.

Beitrag zur Kenntnis des toxischen Einflusses der Terpene auf die höheren Pflanzen. Von Anton Nemec und Franz Stranak[2]). Der Einfluß der Terpendämpfe macht sich dadurch kund, daß bestimmte Partien des Zellgewebes durch Bräunung bei grünen, durch Schwärzung bei stiolierten Pflanzen ergriffen werden, welche Verfärbung bei dem Stengel auf die Gefäßbündel und zwar auf die Xylemtracheen beschränkt ist. Nur bei der Wurzel geht später die Verfärbung von dem Xylemteil und der Endodermis auf das Epiblem über. Die Epidermis des Stengels und der Wurzel ist auch verfärbt. Es handelt sich bei diesen chemischen Veränderungen um eine biochemische Oxydation der Gerbstoffe in farbige Produkte, sog. Huminsubstanzen, die unter Mitwirkung der Peroxydasen des Pflanzenkörpers verläuft, wobei die Terpene eine ähnliche Rolle wie das H_2O_2 oder Terpentin bei Blutnachweis mit Guajak spielen. [Pfl. 981] Red.

Über die Wirkung von Fluorwasserstoff mit Fluorsilizium auf die lebende Pflanze. Von H. Sertz[3]). Das zu den Räucherungen mit HF verwendete Präparat NaF HF zeigte einen Glühverlust von 33.31%. Die Räucherkästen (ca. 175 *l* Inhalt) erhielten auf der inneren Wand zum Schutz gegen die sauren Dämpfe einen doppelten Überzug von Damarlack; der untere Abschluß der Kästen wurde durch mit gleichem Lack überzogene Pappe und Abdichtung mittels Tuchstreifen erzielt. Die rasche Durchmischung der Räuchergase mit der Luft des Kastens erfolgte durch ein Pappflügelrad. Es wurden Versuche mit Flußsäure in der Konzentration 1 : 10 000 zur Erzielung akuter, in der Konzentration 1 : 150 000 zur Erzielung chronischer Erkrankung und Versuche mit Fluorsilizium in beiden genannten Konzentrationen, durchwegs mit Nadelbäumen, ausgeführt. Es zeigte sich Verfärbung ganzer Nadeln, so daß die Triebe sogar rotbraun wurden, und Abfall von Nadeln. Die Stoffe sind daher insgesamt sehr schädlich für die lebenden Pflanzen, auch in sehr großen Verdünnungen. Die äußeren Anzeichen der Schädigung sind ähnlich der von H_2SO_3, die Gefährlichkeit noch größer. Die Tanne ist widerstandsfähiger als die Fichte. Das rauchbeschädigte Material wurde nach Ätz- und gasanalytischer Methode auf den F-Gehalt untersucht. [Pfl. 980] Red.

De Haens kolloidaler flüssiger Schwefel als Spritzmittel gegen Pflanzenschädlinge. Von Dr. Hugo Kühl, Kiel[4]). Dieser kolloidal lösliche Schwefel dient zur Bekämpfung pflanzenschädigender Pilze mit ektophyllem Mycel.

[1]) Jowa Expt. Station, Research Bull. 58, 1920, S. 331; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3888.
[2]) Biochemische Zeitschrift 1920, Bd. 104. S. 200; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1922. Heft 1 u. 2, S. 31.
[3]) Tharandter forstl. Jahrbuch 72. Bd., 1922, S. 1 bis 13; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1922, Heft 1 u. 2, S. 30.
[4]) Chemiker-Zeitung 1921, 45, S. 479.

Digitized by Google

Sein Feinheitsgrad ist naturgemäß ein außerordentlich hoher und damit ist mittelbar eine gute Haftfestigkeit gewährleistet. Der einmal angetrocknete Schwefel wird durch Regen nicht mehr abgewaschen und auch nicht zusammengeballt. Da die pilztötende Wirkung eines Schwefels mit zunehmender Feinheit steigt, ist von dem kolloidalen Schwefel eine hohe fungizide Wirkung zu erwarten. Versuche mit einer Emulsion von 0.5/1000 gegen den echten Mehltau der Rebe, den Stachelbeermehltau und den Rosenmehltau lieferten befriedigende Erfolge. Schädigungen der Pflanzen durch Verbrennungen traten nicht auf.

[Pfl. 951] Schätzlein.

Übersicht der vergleichenden Rübensamenanbauversuche, ausgeführt in den Jahren 1913 bis 1918 von den Versuchsstationen für Zuckerindustrie in Prag und Wien. Von J. Urban[1]). Aus den Veröffentlichungen der Prager und Wiener Station über Anbauversuche mit Rübensamen geht hervor, daß die relative Leistungsfähigkeit verschiedener Samensorten in Böhmen und in Mähren die gleiche war. Die Beobachtungen erstreckten sich auf zwei böhmische und drei deutsche Originalsamen. Der Rübenertrag wurde im sechsjährigen Durchschnitt der beiden Stationen gleich groß gefunden. Der Höchstertrag pro Hektar betrug bei der Schreiberschen Rübe 692 Zentner. Die übrigen Rübensorten lieferten Erträge von 662 bis 673 Zentner pro Hektar.

(Pfl. 939) Red.

Die Wirkung einiger Cucurbitazeensamen auf den tierischen Stoffwechsel. Von B. Masurovsky[2]). I. Der Einfluß von Kürbis- und Melonenkernen auf die Nierenexkretion. Die Früchte der Pflanzen aus der Familie der Kürbisse werden nicht ganz verfüttert, weil die Meinung besteht, daß ihre Samen giftig sind und eine starke Harnabscheidung hervorrufen. Verf. prüfte an sich selbst die Wirkung einer starken Aufnahme von entschälten Kürbiskernen und bestimmte täglich Volum, Temperatur, spez. Gewicht, Trockenrückstand, Azidität, Ammoniak, Kreatin und Gesamtstickstoff, später auch Phosphorsäure und Schwefelsäure. Die aufgenommenen Samen enthielten 33.64% Protein, 53.48% Fett, 1.42% Rohfaser und 2.77% Wasser. Sie erniedrigten die Harnabscheidung. Volumen, Trockensubstanz, Gesamtstickstoff und Kreatin waren gesunken, dagegen stieg die Azidität.

Ein Übermaß der Kerne in der Nahrung verursachte Verdauungsstörungen. Diese Ergebnisse deuten auf eine chemisch-pharmakognostische Wirkung.

II. Der Einfluß der Kürbiskerne auf den Stoffwechsel junger Schweine. Für den Versuch wurden 18 reine Duroc-Jersey-Schweine im Alter von 2.5 bis 3 Monaten ausgewählt, sie wurden in drei Gruppen zu je sechs Tiere eingeteilt. Die Versuche dauerten 62 Tage und umfaßten vier Perioden, in denen ganzer Kürbis, Kürbis ohne Kerne, Kerne allein und wieder ganzer Kürbis gefüttert wurde. Das Gewicht des verzehrten Futters und das der Schweine wurde regelmäßig festgestellt. Die Kerne wurden besser aufgenommen als der ganze Kürbis. Anfangs erschienen ganze Kerne im Kot. Die wasserreichen Kürbisse steigerten den Appetit. Die gemahlenen Kerne, von denen beliebige Mengen aufgenommen wurden, zeigten keinen erkennbaren Einfluß auf den Stoffwechsel, und Verf. glaubt, daß die Ansicht der Farmer von einer schädlichen Wirkung der Kürbiskerne bei jungen Schweinen nicht begründet ist.

[Th. 585] Red.

Der Zuckergehalt der Hühnereier. Von J. S. Hepburn und E. Q. St. John[3]). Für die Versuche wurde die Methode von Folin und Wu zur

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie der tschechoslowakischen Republik, Jg. 45, Nr. 9, S. 61 u. 62; nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie 786. Lieferung, Juli 1921, S. 453.

[2]) J. Agr. Research 21, 1921, 523; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3304.

[3]) J. Am. Inst. Homeopathy 14, 1921, S. 339; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3888.

Digitized by Google

Bestimmung von Zucker im Blut (Chem. Abstr. 14, 2541 und 14, 2353) angewandt. In individuell verschiedenen, frischen Eiern, die 36 Stunden nach dem Legen analysiert wurden, wurden folgende Höchst-, Niedrigst- und Durchschnittswerte für den Dextrosegehalt ermittelt: Ganze Eier 0.49%, 0.36% und 0.45%; Eiweiß frei von Dotter: 0.57%, 0.29% und 0.47%; Dotter: 0.15%, 0.11% und 0.14%; Dotter (Handelsware): 0.35%, 0.16% und 0.25%. Bei Eiern, welche neun Monate lang in Wasserglas konserviert waren, lag der Dextrosegehalt innerhalb der bei frischen Eiern ermittelten Grenzen. Dasselbe traf auch bei gefrorenem Eiweiß zu, welches eine unbekannte Zeit lang gefroren gelagert hatte. Eine Probe faules Eiweiß enthielt dagegen keine Dextrose mehr. [Th. 594] Red.

Die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Restes im Harn. Von A. W. Mestrezat und M. P. Janet[1]). Vergleichende Stickstoffbestimmungen im Harn nach den Methoden von Kjeldahl-Foerster und von Dumas ergaben stets höhere Werte nach letzterer Methode, die bis 5% bei normalem Harn und 9.7% bei pathologischem Harn stiegen. Es muß also im Harn ein Rest stickstoffhaltiger Stoffe vorhanden sein, der durch Kochen mit Schwefelsäure nicht aufgeschlossen wird und wahrscheinlich aus heterocyklischen Verbindungen besteht. Ähnliche Abweichungen hat auch Sadikoff (Zeitschr. physiol. Chem. 39, 1903, S. 396) bei der Untersuchung von tierischem Leim festgestellt. [Th. 593] Red.

Weizenkleie als Quelle der Vitamine A und B. Von A. D. Stammers[2]). Es ist bekannt, daß Weizenkleie Vitamin B enthält, aber es liegen noch keine Versuche darüber vor, ob sie auch Vitamin A enthält. Verf. fütterte daher dreimal je acht Ratten folgendermaßen. 1. Grundfutter + Palmkernöl, welches durch Dampfdestillation von Vitamin A befreit war + Weizenkleie; 2. Grundfutter + Butterfett + Weizenkleie; 3. Grundfutter + Butterfett. Das Grundfutter bestand aus gereinigtem Kasein 26%, Stärke 54%, Rohrzucker 15% und Salzmischung 5%. Die Salzmischung hatte folgende Zusammensetzung: 46.25 NaCl, 71.2 $MgSO_4$, 92.68 NaH_2PO_4, 254.6 K_2HPO_4, 144.2 $CaH_4(PO_4)_2$ $2H_2O$, 347 Ca-Laktat, 31.52 Ferricitrat, 0.55 NaF, 2.00 $MgSO_4$ und 10.00 KJ. Die Versuche dauerten drei Monate. Das Durchschnittsgewicht der Ratten betrug zu Beginn der Versuche 45 bis 47 *g*. Am Schluß der Versuche wogen die Ratten der Gruppe 1: 112 *g*, der Gruppe 2: 133 *g* und der Gruppe 3: 120.59 *g*. Die erzielte Zunahme war in allen Fällen normal. Man kann also auf Grund der Versuche annehmen, daß die Weizenkleie das Vitamin A enthält. Irgendwelche Erscheinungen, die auf das Fehlen eines Ernährungsfaktors deuten könnten, wurden nicht beobachtet. [Th. 590] Red.

Die Vitamine der Milch. Von M. J. Rosenau[3]). Die Milch enthält drei Vitamine, fettlösliches A, wasserlösliches B und Antiskorbut — Vitamin C. Die beiden ersteren sind hitzebeständig, während Vitamin C je nach den Bedingungen durch Erhitzung beeinflußt wird. Gezuckerte kondensierte und getrocknete Milch enthält demnach die beiden ersten Vitamine im ursprünglichen Zustand. Die Menge des Vitamins C in diesen Milchprodukten hängt einmal von der in der Frischmilch vorhanden gewesenen Menge ab, zweitens aber auch von dem Erhitzungs- und Trocknungsprozeß, wobei eine stattgefundene Oxydation besonders zu berücksichtigen ist. [Th. 591] Red.

[1]) Bull. soc. chim. biol. 3. 1921, S. 88; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3867.
[2]) Biochem. Journal 15, 1921, S. 489; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3867.
[3]) Boston Med. and Surg. J. 184, 1921, S. 445; nach Chemical Abstracts 15, 1921 S. 3867.

Digitized by Google

Über enzymatische Vorgänge beim Weichen, Keimen und darauffolgenden Trocknen der Gerste. Von J. Leibu[1]). Durch die vorliegenden Untersuchungen sollte der Versuch gemacht werden, eine Vorstellung darüber zu gewinnen, inwieweit die im ruhenden Korn vorhandenen diastatischen Enzyme schon beim Weichen und bei beginnender Keimung von Gerste, Roggen und Weizen wirksam sind, inwieweit also schon beim Weichen eine Zuckerbildung zu beobachten ist. Man stellte zunächst fest, daß sich bei der Extraktion von Gerstenmehl mit Wasser die Tätigkeit eines dextrosebildenden Enzyms bemerkbar macht, das auf die zusammengesetzten Kohlenhydrate spaltend bzw. verzuckernd wirkt. Auch Stärke wird durch die Enzyme angegriffen und in nicht direkt reduzierenden Zucker umgewandelt. Diese Enzymtätigkeit, die schon bei der Berührung des Gerstenmehles mit Wasser stattfindet, ist in hohem Grade von den Extraktionsbedingungen abhängig.

Da außer den präexistierenden Enzymen in der Gerste beim Weichen und Keimen neue Enzyme entstehen, so erleiden die Zuckerarten, die Stärke, die Zellulose, Veränderungen, die näher studiert wurden. Dabei fand man, daß der direkt reduzierende Zucker nach 24stündigem Weichen zunimmt. Im weiteren Verlauf des Weichens ist die Dextrose keinen weiteren Schwankungen ausgesetzt. Während des Keimprozesses ist die Dextrosezunahme erheblich. Diese Zunahme, wie auch die nach 24stündigem Weichen festgestellte, erfolgt mit einer bestimmten Gesetzmäßigkeit. Beim Trocknen der geweichten und gekeimten Gerste findet eine Dextroseabnahme statt. Diese Abnahme steht zu der vor dem Trocknen vorhandenen Dextrosemenge in einem bestimmten Verhältnis.

Im weiteren Verlauf der Studien stellte man Versuche an über die Umwandlung der Stärke und der präexistierenden Zuckerarten beim Weichen und Keimen der Gerste und über die Ab- und Zunahme der Saccharose während dieser Prozesse. Nach 24stündigem Weichen wird der Dextrosegehalt größer und der Saccharosegehalt kleiner. Der beim Trocknen festgestellte kleinere Dextrose- und größere Saccharosegehalt läßt auf eine Umwandlung der Dextrose in Saccharose schließen. [Gä. 328] Red.

Zur Spiritusgewinnung aus Holz. Von G. Foth[2]). Verf. nimmt zu einem von H. Pringsheim gehaltenen Vortrag über die unter dessen Leitung während des Krieges angestellten Versuche zur Gewinnung von Spiritus aus Sägespänen Stellung. Die Hoffnungen, die man sich gemacht hatte, erfüllten sich in keiner Weise, von den Versuchsfabriken besteht nur noch eine in Monheim. Durch Kochen des Holzmehles unter Druck mit stärkeren Säuren erhält man reduzierende Substanz, darunter Traubenzucker, der vergoren werden kann. Als Ausbeute ergab sich auf 100 *kg* Holztrockensubstanz 6 bis 7 *l* Spiritus bei Verwendung gemischter Sägespäne und 9 bis 10 *l* bei reinen Tannenholzspänen unter günstigen Versuchsbedingungen. In der Praxis erzielte man zum Schluß nur noch 4 bis 5 *l*. Eine wichtige Frage war der Rentabilität wegen die Ausnutzung der Nebenprodukte, u. a. des aus den Pentosanen des Holzes bei der Behandlung mit Säure entstehenden Furfurols. Man kann es zur Lackbereitung verwenden. Zur Frage der Entscheidung der Rentabilität derartiger Verfahren müssen alle technischen Nebenfragen eingehend berücksichtigt werden. [Gä 329] Red.

Einwirkung einiger Enzyme auf die Dextrine. Von Z. Gruzewska[3]) Wie Verf. und Bierry (Comp. rend. 1909, 149, 359) gezeigt haben, wirkt

[1]) Zeitschrift für das gesamte Brauereiwesen Bd. 43, 1920, S. 209; nach Zentralblatt für Bakteriologie 2. Abtlg., Bd. 54, 1921, Nr. 3 bis 7, S. 115.

[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie Bd. 43, 1920, S. 341; nach Zentralblatt für Bakteriologie 2. Abtlg., Bd. 54, 1921, Nr. 3 bis 7, S. 124.

[3]) Compt. rend. 1914, 159, 343 bis 345; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 42. Band, Heft 910, 1919, S. 260.

Digitized by Google

die Pankreasamylase auf Glykogen weniger energisch als auf Stärke. Verf. studierte nunmehr die Einwirkung von Pankreasamylase, pflanzlicher Amylase und Schneckensaft auf die Zwischenprodukte der Hydrolyse des Glykogens und der Stärke, die Achroo- und Erythrodextrine, welche durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Glykogen bzw. Stärke, bei 37° erhalten werden. Es ergab sich, daß das Maltoseverhältnis, welches bei der Einwirkung des Pankreassaftes auf das Erythro- und Achroodextrin erhalten wird, nahezu das gleiche ist, welches früher (Compt. rend. 1909, 149, 359) für die Stärke und das Glykogen gefunden wurde. Die Einwirkung der pflanzlichen und der Takadiastase auf die beiden Dextrine ist vollkommen vergleichbar mit derjenigen, welche diese beiden Enzyme auf die Stärke und das Glykogen ausüben. Die Hydrolyse des Glykogens und des Achroodextrins ist nahezu in einer Stunde beendigt, während die der Stärke und des Erythrodextrins mit der Zeit langsam fortschreitet. Der Weinbergschneckensaft endlich übt, wenn er auch auf das Glykogen und dessen Dextrin weniger energisch wirkt, eine tiefergehende Wirkung aus als die tierische und pflanzliche Amylase. Immerhin ist auch hier die Verwandtschaft zwischen den beiden Dextrinen und ihren Muttersubstanzen festzustellen. [Gä. 337] Red.

Literatur.

Die tierischen Schädlinge des Gemüse-, Obst- und Blumengartens und ihre Bekämpfung. Ein Lehrbuch für alle Gartenfreunde von Dr. K. H. C. Jordan in Bautzen. 266 Seiten. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1922.

Obwohl das vorliegende Buch sich in erster Linie an die Besitzer kleinerer Gärten wendet, kann es aber auch für alle gärtnerische Betriebe Verwendung finden. Das Buch ist sehr flüssig und allgemein verständlich geschrieben, es behandelt sehr eingehend und vollständig alle bekannteren tierischen Schädlinge an Gemüsen, Obstbäumen und Blumen, ohne aber weitschweifend zu werden. Ich habe nichts überflüssiges darin entdecken können. Nicht weniger als 88 treffliche Abbildungen schmücken das Werk. Eine Einleitung über die Wege der Schädlingsbekämpfung führt in das Gebiet ein, und eine Anleitung zur Herstellung der wichtigsten Bekämpfungsmittel nebst einem Jahreskalender über das Auftreten der Schädlinge beschließt es. Sein Wert wird durch ein sehr ausführliches Sachregister erhöht. Das Buch kann allen Gartenbesitzern wärmstens empfohlen werden, besonders da heute die Schädlingsbekämpfung eine wichtige Rolle zur Sicherung unserer Ernährung spielt. [Li. 264] Red.

Die tierischen Schädlinge. Ein Lehrbuch für den naturkundlichen Unterricht und zum Selbststudium. Von Dr. K. H. C. Jordan, Studienrat an der Oberrealschule zu Bautzen. 176 Seiten. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1922.

Die Schädlingsbekämpfung ist ein besonders dringendes Gebot der Zeit. Trotzdem ist die Kenntnis von den Pflanzenschädlingen noch längst nicht Allgemeingut des Volkes geworden, es fehlte bisher vor allem ein geeignetes Lehrbuch dafür. Der Verf. hat es in dem vorliegenden Buch geschaffen. In den naturkundlichen Lehrbüchern ist von den Schädlingen und ihrer Bekämpfung meist nur ganz oberflächlich die Rede, und doch bietet gerade die Kenntnis hiervon den größten praktischen Vorteil. Das Buch des Verf. ist sowohl für den Lehrer, wie auch für den Schüler geeignet; es behandelt die beschriebenen Tiere systematisch, um den Unterrichtsplänen

Digitized by Google

entgegenzukommen. Erörtert wird zunächst der Begriff des Schädlings und die Arten der Schäden, sowie die Bekämpfungsmethoden. Im einzelnen werden dann die Schädlinge selbst behandelt. beginnend mit den Insekten (Schmetterlinge, Käfer, Hautflügler, Zweiflügler, Flöhe, Wanzen, Läuse) übergehend zu den Spinnen, Würmern und Schnecken und schließend mit den Mäusen. Unberücksichtigt geblieben sind absichtlich die Parasiten des Menschen. Die zahlreichen Abbildungen (77) sind für ein Schulbuch besonders wertvoll und wichtig. Das vorzüglich ausgestattete Buch, daß von großer Sachkenntnis des Verfassers zeugt, verdient in den Schulen aller Art, besonders auch in den Landwirtschaftsschulen und den Volksschulen auf dem Lande, die weiteste Verbreitung. [Li. 265] Red.

Die Kartoffel. Geschichte, Bau und Lebenserscheinungen, Nutzen und Anbau von Solanum Auberosum. Von Dr. Karl Snell. 96 Seiten mit 26 Abbildungen. Verlag von Theodor Fischer, Freiburg im Br. 1922.

Unter dem Gesamttitel „Naturschätze der Heimat" bringt der Verlag eine Reihe biologische Darstellungen nutzbarer und schädlicher Pflanzen und Tiere Deutschlands heraus, wovon die vorliegende Arbeit das dritte Heft bildet. Da das Heft nicht nur für den wissenschaftlich gebildeten Fachmann, sondern für alle Naturfreunde bestimmt ist und auch der Praxis dienen soll, hat der Verf. auch die Sortenfrage, die Züchtung der Kartoffel, die Krankheiten und den Anbau im Interesse der Förderung des Kartoffelbaues weitgehendst berücksichtigt. Das Buch soll aber kein Lehrbuch des Kartoffelbaus sein, sondern soll in großen Zügen ein Bild von der Lebensgeschichte der Kartoffel geben. Das große Interesse, das den Zuchtstätten der deutschen Kartoffel auch im Auslande entgegengebracht wird, hat den Verf. veranlaßt, ihnen einen besonderen Abschnitt zu widmen. Das Buch ist mit einer großen Anzahl von Abbildungen, besonders auch aus den Zuchtstätten, versehen, die einen Einblick in die Tätigkeit des Kartoffelzüchters geben. Der Inhalt ist sehr sachgemäß zusammengestellt, so daß das Buch bestens empsohlen werden kann. [Li. 266] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Die ariden Denudations- und Verwitterungsformen der sächsisch-böhmischen Schweiz als Folge organischer Verwitterungsfaktoren im humiden Klimagebiet.

Unter Mitwirkung von F. Kunz und F. Priß
von E. Blanck.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Entstehung der Denudationsformen und der Verwitterung des Quadersandsteins. Sie geht aus von den Feststellungen O. Beyers und den Untersuchungen D. Haeberles und gelangt zu folgenden Ergebnissen.

Die Denudations- und Verwitterungserscheinungen der sächsisch-böhmischen Schweiz sind durch eine Reihe von Teilvorgängen eines an sich aber einheitlichen Prozesses zu erklären, und zwar sind sie letzten Endes als Ausfluß der Humusverwitterung unter den besonderen petrographisch-chemischen Verhältnissen des Quadersandsteins anzusehen. Der erste Teilakt, der in der Wirkung der aus dem Rohhumus stammenden Lösungen, insbesondere der Schwefelsäure, auf das Gestein besteht, schafft besondere Gesteinstrukturen und zeichnet gemeinsam mit der primären Gesteinstruktur den äußeren Verwitterungsfaktoren den Weg ihres Angriffs vor. Er wirkt dadurch gestaltend auf die im zweiten Teilakt zur Ausformung gelangenden Bildungen. Wenngleich diese einen ähnlichen oder gleichartigen Typus mit anderen Wüstenbildungen tragen, so darf diese Ähnlichkeit nicht in gleichartigen Bildungsbedingungen, wie es die unter Wüstenklima hervorgehenden Formen sein, gesucht werden. In der Wüste ist es einzig und allein das aride Klima, welches den Aufbereitungsgang der Gesteine beherrscht. Im humiden Klimagebiet unserer Breiten kann aber unter Umständen die Beschaffenheit des Gesteins ausschlaggebend für diesen Akt werden, weil die Klimabedingungen nicht extrem genug sind, um sich allein durchzusetzen. Unser Sandgestein schafft durch

Digitized by Google

seine Struktur und durch seine chemische Beschaffenheit Aufbereitungsbedingungen, die denen im ariden Gebiet bis zu einem gewissen Grade ähneln, obschon sie auch anderen Ursprungs sind, wie es die Zirkulation von Lösungen von innen nach außen zeigt. Zudem kommt infolge gewisser Umstände, die gleichfalls eine Folgeerscheinung der Gesteinsbeschaffenheit sind, die Erosionstätigkeit des fließenden Wassers nicht zu der sonst in humiden Gebieten beherrschenden Wirkung zur Geltung. Die Deflation, jener bekannte Wüstenbildungsfaktor, wiegt vielmehr als äußerer formgebender Faktor vor. Alle diese Momente gemeinsam geben dem Landschaftsbild der sächsisch-böhmischen Schweiz zwar den äußerlichen Charakter arider Verwitterung, welche jedoch bei eingehender Betrachtung als Ausfluß der Humuszersetzung unter den besonderen eigentümlichen Verhältnissen des Standorts zu gelten hat. Denn in letzter Instanz sind es ja die aus dem Rohhumus stammenden Lösungen, welche das Gestein für den äußeren Verwitterungsvorgang vorbereiten. Aber nicht etwa die Humussäuren vermögen derartige Denudationserscheinungen auszulösen, denn dazu erweisen sie sich als viel zu schwach, sondern die aus dem Eiweiß der Pflanzen hervorgegangene, viel energischer wirksame Schwefelsäure ist das treibende Agens. [Bo. 510] Blanck.

Weitere Untersuchungen zur Austauschazidität der Mineralböden.

Von **H. Liesegang** (Ref. **H. Kappen**)[1]).

Aus dem Institut für Chemie an der landw. Hochschule Bonn-Poppelsdorf.

Die folgenden Untersuchungen wurden zu dem Zweck ausgeführt, eine Reihe von Fragen, die bei den bisher über die Ionenaustauschazidität der Mineralböden ausgeführten Arbeiten nur gestreift waren, gründlicher zu behandeln und sie, wenn möglich, einer endgültigen Lösung zuzuführen. Um einen tieferen Einblick in die Entstehung der Austauschazidität zu gewinnen, tat vor allen die Beantwortung der Frage not, wie sich durch Behandlung der Böden mit Säuren und mit Aluminium bzw. Eisensalzen

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 99, 191 bis 230.

Digitized by Google

die Azidität hervorbringen läßt. Versuche hierzu lagen zwar bereits von Daikuhara[1]) und Kappen[2]) vor, aber diese Versuche waren mit so hohen Konzentrationen der Säure- und Salzlösungen durchgeführt, daß Rückschlüsse davon auf die Austauschazidität in der Natur ausgeschlossen waren. So verwandte z. B. Daikuhara bei seinen Säuerungsversuchen 1 bis 10 %ige Essigsäure, ferner 2 %ige Ameisensäure, Oxalsäure, Schwefel- und Salzsäure; die Konzentration seiner Aluminium- und Eisensalzlösungen war normal. Auch die von Kappen angewandten Salzlösungen lagen über 10%. Zu diesen Versuchen waren also Ergänzungen mit verdünnten Lösungen notwendig. Im Anschluß an diese Säuerungsversuche mit natürlichen Böden wurden dann gleichartige Versuche mit reinem zeolithischen Mineral, nämlich einem Natriumpermutit und mit Analcim ausgeführt. Die Heranziehung dieser Stoffe hat sich beim Studium der normalen Austauschvorgänge so bewährt, daß sie auch beim Studium der Austauscherscheinungen Erfolg versprach, an denen die Sesquioxyde beteiligt sind. Denn es ist ohne weiteres klar, daß, wie alle Austauschvorgänge im Boden, auch die Austauschazidität an die zeolithischen Bestandteile des Bodens geknüpft ist. Im dritten Teil der Arbeit wurde geprüft, welche Beziehungen zwischen der Austauschazidität und dem Molekularverhältnis des durch Säuren zersetzlichen Bodenanteils bestehens, (Aluminiumsilikat von Gans). Zum Schluß wurde dann noch eine praktisch wichtige Frage erörtert, nämlich die Bestimmung der zur Aufhebung der Austauschazidität erforderlicher Kalkmenge. Diese umfangreichen Versuche führten zu folgendem Ergebnis:

Alle geprüften Säuren riefen auch in starker Verdünnung bei vorher neutralen Böden die Austauschazidität hervor. Dabei erwies sich so gut wie ausschließlich das Aluminiumion als am Austausch beteiligt, das Eisenion trat dabei vollkommen zurück. Eine einzelne Säure für die Entstehung der Austauschazidität in der Natur verantwortlich zu machen, ist daher unmöglich. Alle Vorgänge, die irgendwie zu einer Säurebildung im Boden führen, können sich an der Erzeugung der Austauschazidität beteiligen. Auch Aluminium- und Eisensalze rufen die Austauschazidität beim Boden schon in sehr verdünnten Lösungen hervor. Dabei befindet sich

[1]) Bull. of the imp. cent. agr. Exper. Stat. Japan 1914, Vol. II.
[2]) Versuchsstationen 88, 13.

Digitized by Google

auch bei Verwendung von Eisensalzen bis zu 0.02 normaler Lösung kein Eisen-, sondern Aluminiumion im Austausch. Der Grund dafür ist die starke Hydrolyse der Ferrisalze, die eine volkommene Adsorption des Eisens als Hydroxyd zur Folge hat, so daß also kein Eisenion, sondern nur verdünnte Salzsäure bei Verwendung von Eisenchlorid auf den Boden zur Wirkung gelangt.

Auch dem künstlichen Aluminiumsilikat, dem Permutit von Gans, läßt sich starke Austauschazidität verleihen, aber in Gegensatz zu natürlichem Boden ausschließlich durch Kohlensäure. Andere Säuren, ebenso Aluminium- und Eisensalze starker Säuren wirken nicht, weil durch sie der Permutit ganz zersetzt wird. Analcim nahm unter der Einwirkung von Säuren und Salzen nur geringe Austauschazidität an, was vielleicht mit einer von den Aluminiumsilikaten abweichenden Struktur zusammenhängt.

Die Angaben von Gans über das Molekularverhältnis der sauren Böden wurden bestätigt, und es wurde im Anschluß an die Vorstellung von Gans über die Zusammensetzung des Aluminiumsilikats eine chemische Formulierung des Vorgangs der Entstehung des austauschbaren Aluminiumsilikats versucht.

Es wurde die Unbrauchbarkeit der kolorimetrischen Methode zur Bestimmung der für die Beseitigung der Austauschazidität notwendigen Kalkmengen dargelegt und auf die Zweckmäßigkeit der Daikuharaschen Methode der Bestimmung der Gesamtazidität hierfür hingewiesen. [Bo. 512 J. Volhard.

Über die Einwirkung von Salzlösungen auf den Boden.

Von O. Nolte[1]).

Schon früher hatte Verf. auf Grund des Einflusses einer Natriumchloridlösung auf humusen Sandboden eine allgemeine Theorie über die Wirkung der Salze auf den Boden aufgestellt, und zwar im Anschluß an die Ordnung der Elemente im periodischen System und die Reaktion ihrer zur Einwirkung kommenden Verbindungsform. Er formuliert diese Theorie folgendermaßen: Bei der Einwirkung eines Salzes auf den Boden spielen sich mannigfache Umsetzungen ab, die man kurz als Basenaustausch bezeichnet. Diese Umsetzungen sind zweifellos in vielen Fällen dem Massenwirkungsgesetz unter-

[1]) Versuchsstationen 98, S. 135 bis 154.

Digitized by Google

worfen; nach früheren Untersuchungen erfolgen sie nach Äquivalenten und beeinflussen die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser, bzw. für die Salzlösung selbst. Die Ladung der meisten Bodenkolloide ist negativ, sie werden durch die H-Ionen ausgeflockt und durch OH-Ionen aufgeschlemmt; Neutralsalze wirken ausflockend. Wirkt auf einen Boden Wasser ein, so werden die Salze ausgewaschen, welche die Krümelstruktur bedingen; infolgedessen nimmt die Durchlässigkeit des Bodens ab. Gleichzeitig erfolgt eine hydrolytische Spaltung der auf diese Weise spaltbaren Verbindungen, wie Kalziumkarbonat, Phosphat, Silikat, Humat u. a., ein Vorgang, welcher die dichte Lagerung der Teilchen weiterhin begünstigt und zwar vermutlich stärker als das Auswaschen der Salze. Wirkt nun auf solchen Boden eine Salzlösung ein, so ist deren Wirkung abhängig von der Reaktion des betreffenden Salzes und der Wertigkeit des betreffenden Kations. Ein basisches Salz verursacht Dichtschlemmen, ein saures Lockerung und ein neutrales wird ebenfalls lockernd wirken infolge seiner kolloidfällenden Eigenschaft. Diese Wirkung wird erhöht durch Umsetzung mit Bodenbestandteilen. Zur weiteren Klärung dieser wichtigen Vorgänge untersuchte Verf. die Wirkung einer ganzen Anzahl verschiedener Salze auf den Boden; in der Regel blieb der Boden zunächst vier Wochen der Einwirkung von destilliertem Wasser ausgesetzt, um eine für alle Versuche mit den Salzlösungen gleichmäßige dichte Lagerung zu erhalten. Infolgedessen sind die Resultate der einzelnen Versuche untereinander vergleichbar. Die Einwirkung der Salzlösung dauerte drei Wochen, darauf erfolgte das Auswaschen derselben durch Wasser. Bei den Versuchen über die Wirkung der Kalksalze wirkten von vornherein die Salze vier Wochen auf den Boden ein, so daß ein Vergleich nur mit Vorsicht möglich ist. Die durchlaufenden Sickerwässer wurden alle 24 Stunden gemessen und alle acht Tage analysiert. Jeder Versuch gelangte nur einmal zur Durchführung; Nachprüfung ist in Aussicht genommen. Bisher wurden folgende Ergebnisse über die Wirkung der verwendeten Salze erzielt.

Natriumchlorid, Natriumsulfat, Natriumnitrat verhalten sich im wesentlichen gleich. Zunächst bewirken sie eine Erhöhung der Durchlässigkeit, die allmählich wieder auf den vorherigen Grad zurückgeht. Beim Auswaschen tritt unter Dunkelfärbung eine erhebliche Dichtschlemmung ein, die sich durch Zusatz von Kalzium-

Digitized by Google

sulfat oder Natriumchloridlösung beseitigen läßt. Die Wirkung des Kalziumsulfats ist eine deutlichere als die des Natriumchlorids, die Wirkung des ersteren ist infolge des Kalziumgehalts stärker als die des zweiten. Die Salze bewirken infolge der Umsetzungen mit den Bodenbestandteilen eine Erhöhung des Gehalts der Sickerflüssigkeit an Stickstoff, Kali und Kalk, der Gehalt an Phosphorsäure sinkt dagegen, solange die Salzlösung selbst einwirkt und der Kalkgehalt der Sickerwässer hoch ist. Erst beim Auswaschen der Salzlösungen steigt der Phosphorsäuregehalt beträchtlich an. Beim Natriumphosphat sinkt infolge der hydrolytischen Spaltung beim Einwirken die Durchlässigkeit und nimmt beim Auswaschen noch weiter ab. Der Gehalt der Sickerwässer an Kalk ist gering. Beim Natriumkarbonat ist die Durchlässigkeit noch geringer, die Farbe der Wässer ist dunkelbraun. Beim Auswaschen tritt völlige Undurchlässigkeit ein. Natriumbikarbonat bewirkt infolge seiner physiologisch sauren Reaktion eine beträchtliche Erhöhung der Durchlässigkeit. Beim Auswaschen tritt Dichtschlemmen ein. Die Reaktion der Sickerwässer ist deutlich alkalisch, wenn auch schwach; die Farbe ist hellbraun und wird beim Auswaschen dunkelbraun. Der Gehalt der Sickerwässer an Kalk und Phosphorsäure ist gering; erst beim Auswaschen nimmt er beträchtlich zu.

Kalium- und Ammoniumchlorid verhalten sich wie Natriumchlorid, Kaliumchlorid ist dem Ammoniumchlorid in der Wirkung überlegen. Magnesium-, Kalzium- und Baryumchlorid verhalten sich im großen und ganzen ähnlich. Der Grad der Durchlässigkeit ist höher beim Kalzium-und Baryumchlorid als beim Magnesiumchlorid. Auch beim Auswaschen sinkt die Durchlässigkeit bei jenen nicht so stark wie beim Magnesiumchlorid. Von einer stärkeren Dichtschlemmung ist aber auch bei diesem Salz nicht die Rede. Der Gehalt der Abwaschwässer an Phosphorsäure ist nicht so hoch wie beim Natriumchlorid; im übrigen gleichen sie diesem.

Aluminiumchlorid, Eisenchlorid, Siliziumchlorid, Zinntetrabromid, Phosphorpentachlorid bewirken eine größere oder geringere Erhöhung der Durchlässigkeit; beim Siliziumchlorid und Zinnbromid zeigte sich infolge der Ausflockung eine Trübung des Bildes. Beim Auswaschen tritt vermutlich auf Grund völliger Hydrolyse eine beträchtliche Erhöhung der Durchlässigkeit ein; ein Sinken unter die Durchlässigkeit des wasserdurchströmten Bodens ist, von zwei Un-

Digitized by Google

regelmäßigkeiten abgesehen, in keinem Falle zu beobachten. Bei Beginn der Einwirkung steigt der Kalkgehalt des Bodens beträchtlich, alsdann ist der Gehalt der Sickerwässer an Kalk gleich Null, während der Gehalt an Phosphorsäure zunimmt

Die Durchlässigkeit des Bodens für kohlensäuregesättigtes Wasser ist deutlich höher als die für reines Wasser. Beim Auswaschen zeigen beide Kurven annähernd gleiche Durchlässigkeit an. Die Wässer sind schwach braun gefärbt. Der Gehalt der Sickerflüssigkeiten des Kohlendioxydwassers ist größer als der des reinen Wassers, namentlich ist der Gehalt an Kalk bedeutend höher.

Die Durchlässigkeit des Bodens für eine Kalziumsulfatlösung ist höher als die für reines Wasser. Beim Auswaschen tritt eine Abnahme der Durchlässigkeit ein, jedoch wird sie nicht geringer als die des von reinem Wasser durchströmten Bodens.

Für Kalziumkarbonat ist die Kurve der Durchlässigkeit des Bodens fast die gleiche wie für Wasser; bei Kalziumphosphat verläuft sie etwas höher, beim Auswaschen tritt eine geringe Abnahme ein.

Kalziumhydroxyd weist infolge seiner alkalischen Reaktion geringere Durchlässigkeit auf, beim Auswaschen tritt Dichtschlemmen ein. Der Gehalt der Sickerwässer besonders an Stickstoff ist größer als der des reinen Wassers.

Kalziumbikarbonat bewirkt ein Durchlässigwerden des Bodens; beim Auswaschen tritt eine Verringerung der Durchlässigkeit ein.

[Bo. 513] J.Volhard.

Untersuchungen über den Wirkungswert der Nährstoffe des Bodens auf Grund von Vegetationsversuchen und Löslichkeitsbestimmungen, sowie über den Produktionswert der verschiedenen Pflanzennährstoffe.

Von **O. Lemmermann L. Fresenius** und **H. Wießmann**[1]).

Die vorliegenden Versuche bilden die Fortsetzung und Ergänzung der Arbeiten, die Verf. im Jahre 1916[2]) veröffentlicht hat. Zwei Gesichtspunkte waren dabei maßgebend.

1. Es sollte der auf Grund von Vegetationsversuchen ermittelte physiologische Wirkungswert der Bodennährstoffe in Vergleich ge-

[1]) Versuchsstationen 98, S. 155 bis 185.
[2]) ib. 88, S. 81 bis 185.

Digitized by Google

setzt werden mit der „relativen Löslichkeit" dieser Nährstoffe. Um einen Ausdruck für die „relative Löslichkeit" der Bodennährstoffe zu gewinnen, wurde ihr Löslichkeitsverhältnis in verschiedenen Lösungsmitteln untersucht und die so erhaltenen Werte in Beziehung gesetzt zu der Gesamtmenge des betreffenden Bodennährstoffs. Verf. hofften, auf diese Weise ein besseres Urteil über den Wert der Bodennährstoffe zu gewinnen, als es der Fall ist, wenn man lediglich mit Hilfe eines bestimmten Lösungsmittels den Prozentgehalt an Nährstoffen feststellt, oder ihre Löslichkeitsverhältnisse untersucht, ohne den Gesamtgehalt der vorhandenen Nährstoffe zu berücksichtigen.

2. Um den Wirkungswert der Bodennährstoffe durch den Vegetationsversuch möglichst zutreffend zum Ausdruck zu bringen, erschien es nötig, nach einer besonderen Methode zu arbeiten, die es gestattete, den Einfluß der physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf den Pflanzenertrag auszuschalten. Dies sollte dadurch erreicht werden, daß ein fast nährstofffreier Glassand mit so kleinen Mengen des zu prüfenden Bodens „gedüngt" wurde, daß die physikalischen Eigenschaften des Bodens als annähernd gleich anzusehen waren. Natürlich kann man aus solchen Versuchen nicht das Düngerbedürfnis des Bodens in seinem natürlichen Zustand ableiten; das war auch gar nicht beabsichtigt. Es sollte nur aus theoretischen Gründen der Wirkungswert einiger Bodennährstoffe untersucht werden, losgelöst von dem verschiedenen Charakter der Böden; der so ermittelte Wirkungswert sollte dann mit dem auf analytischen Wege gewonnenen Löslichkeitsverhältnis in Einklang gebracht werden. Verf. fanden dabei folgendes. Es war in den meisten Fällen möglich, den physiologischen Wirkungswert der in den untersuchten Böden enthaltenen Nährstoffe, Phosphorsäure und Kali, durch die Bestimmung ihrer relativen Löslichkeit in befriedigender Weise zum Ausdruck zu bringen. Diese Art der Bewertung gibt eine bessere Vorstellung über den Wert dieser Bodennährstoffe, als die alleinige Bestimmung des Prozentgehaltes des Bodens an Kali und Phosphorsäure.

Zur Bestimmung der relativen Löslichkeit der Bodenphosphorsäure eignet sich eine 1 %ige Zitronensäurelösung besser als eine 10 %ige Salzsäure, während für die Bestimmung der relativen Löslichkeit des Bodenkalis die 10 %ige Salzsäure bessere Werte

Digitized by Google

liefert als die 1 %ige Zitronensäurelösung. Eine Nachprüfung dieser Ergebnisse erschien durchaus angebracht. Einmal waren die bei diesen Versuchen erzielten Ernten nur gering. Die Vegetationshalle lag so ungünstig, daß die Belichtungsverhältnisse für hohe Ernten nicht ausreichten. Dieser Umstand bedingte ferner, daß man mit der Düngung sehr vorsichtig sein mußte, um nicht durch stärkere Düngung die ungenügend belichteten Pflanzen zu schädigen. Die im Jahre 1919 durchgeführten Wiederholungsversuche wurden an einem sehr hellen Standort angestellt und führten zu folgendem Ergebnis. Die vorliegenden Versuche, die unter so günstigen äußeren Bedingungen ausgeführt wurden, daß sie Höchsterträge gewährleisteten, haben zu denselben Ergebnissen geführt wie die des Jahres 1914/1915 und gezeigt, daß die damals gezogenen Schlußfolgerungen zu Recht bestehen.

Verf. glaubt demnach, daß die von ihm vorgeschlagene Methode der Bestimmung der relativen Löslichkeit der Nährstoffe in manchen Fällen, wo die bisherigen Methoden versagen, erklären resp. zum Ausdruck bringen kann, warum der eine Boden sich gegenüber einer Düngung anders verhält als ein anderer. Beispiele hierfür werden angeführt. Weiter soll die Methode vorerst nichts leisten und weiter waren die Ziele nicht gesteckt; die Methode soll nur in manchen Fällen ein besseres Urteil geben über die Assimilierbarkeit der Nährstoffe durch die Pflanzen, als solche Methoden, bei denen die Löslichkeitsverhältnisse entweder überhaupt nicht berücksichtigt werden oder nicht in Beziehung gebracht werden zu der Gesamtmenge des im Boden vorhandenen Nährstoffs.

Namentlich lag es nicht in dem Versuchsplan, aus den vorliegenden Versuchen das Düngerbedürfnis des Bodens abzuleiten. Diese Ansicht hat Verf. des öfteren nachdrücklich betont, um Mißverständnisse auszuscheiden. Denn seit Jahren hat Verf. auf die großen Schwierigkeiten hingewiesen, mit Hilfe der chemischen Bodenanalyse das Düngerbedürfnis des Bodens zu bestimmen und immer betont, daß man von diesem Ziel noch weit entfernt sei.

Ob dies Ziel überhaupt erreichbar ist, erscheint dem Verf. fraglich; die Ausichten erscheinen ihm nicht günstig. Vorläufig muß diese wichtige Frage in Teilfragen zerlegt werden, um allmählich vielleicht auch die Gesamtfrage befriedigend beantworten zu können; in diesem Sinne sind auch die vorliegenden Versuche

Digitized by Google

durchgeführt. Pfeiffer und Blanck[1]) vertreten die Ansicht „die Pflanzenanalyse wird mit der Zeit die Bodenanalyse doch schlagen". Es läßt sich manches zugunsten dieser Ansicht anführen, selbst wenn man die großen Nachteile und Schwierigkeiten nicht verkennt, die namentlich auch darin bestehen, daß die Zusammensetzung der Pflanzen oft mehr durch den Verlauf der Witterung als durch den Gehalt der Böden an Nährstoffen bedingt ist.

Jedenfall muß zugegeben werden, daß die Pflanzenanalyse in ihrer jetzigen Form in manchen Fällen zwar ein willkommenes Hilfsmittel sein kann, um in die Nährstoffverhältnisse eines Bodens Einblick zu gewinnen, daß sie aber ebensowenig wie die Bodenanalyse wirklich einen sicheren Aufschluß über das Düngerbedürfnis der Böden zu geben vermag. Wir müssen uns damit abfinden, daß der praktische Felddüngungsversuch nach dem Versuchsplan von G. Wille (irrtümlich der Wagnersche Versuchsplan genannt), uns zurzeit die beste Auskunft geben kann.

Verf. konnte ferner Belege dafür beibringen, daß unsere Mineralböden durchweg erheblich reicher an Kali als an Phosphorsäure sind, daß die Kaliverbindungen aber erheblich schwerer löslich sind als die Phosphorsäureverbindungen, und daß das Lösungsvermögen der verschiedenen Lösungsmittel wie auch der Pflanzen für die beiden Nährstoffe verschieden groß ist.

Weiter macht Verf. Angaben über den verschiedenen Produktionswert der Nährstoffe und die Wirkung des Lichts als Produktionsfaktor. [D. 674] J. Volhard.

Einfluß der Brache bzw. der Stallmist-Düngung auf die Ernteerträge und den Stickstoffhaushalt im Boden.

Zweite Mitteilung.

Von **Th. Pfeiffer**[2]).

Verf. hat bereits früher[3]) über einen Teil dieser Versuche berichtet; sie sind jetzt durch die Aufstellung einer Stickstoffbilanz zu einem vorläufigen Abschluß gebracht worden.

Die Versuche wurden auf 36 je 1 *qm* großen, seitlich durch zementiertes Mauerwerk voneinander getrennten Parzellen durch-

[1]) Versuchsstationen 77, S. 268.
[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstation 98, 187 bis 222.
[3]) ib. 89, 241.

Digitized by Google

geführt, die alljährlich eine genügende Zufuhr von Phosphorsäure und Kali erhielten, aber, abgesehen von der für 12 Parzellen vorgesehenen Stallmistgabe, dauernd ohne eine Stickstoffdüngung blieben. Für jeden Einzelversuch dienten drei Kontrollparzellen.

Die Fruchtfolgen wurden folgendermaßen eingerichtet:

1. Brache-Fruchtfolge, ohne Stallmist.
   Brache, Hafer, Futterrüben, Hafer.
2. Leguminosen-Fruchtfolge, ohne Stallmist.
   Erbsen, Hafer, Futterrüben, Hafer.
3. Stallmist-Fruchtfolge: Alle vier Jahre je 4 *kg* Stallmist.
   Erbsen, Hafer, Futterrüben, Hafer.

Die Versuche erstreckten sich von 1908 bis 1919. Im allgemeinen erkennt man ein allmähliches Sinken der Erträge. Zwar sind die Witterungsverhältnisse im ersten Versuchsabschnitt etwas günstiger als in den beiden folgenden; trotzdem aber ist nicht zu bezweifeln, daß die allmählich fortschreitende Erschöpfung des Bodens an Stickstoff, die auch durch den Anbau von Leguminosen bzw. durch die Stallmistdüngung nicht völlig aufgehoben zu werden vermochte, jedenfalls die Hauptursache für die sinkenden Erträge gewesen ist. Hierfür spricht namentlich die Tatsache, daß die Trockensubstanzerträge sich verhältnismäßig weniger als die Stickstofferträge vermindert haben, und daß daher auch der prozentische Gehalt der Ernteprodukte an Stickstoff eine Abnahme erfahren hat; das wäre kaum möglich gewesen, falls den Früchten im Ackerboden dauernd annähernd gleiche Mengen löslicher Stickstoffverbindungen zur Verfügung gestanden hätten. Freilich wird man auch hier einen Einwand in der Richtung machen können, daß die Aufschließung des Stickstoffkapitals im Boden durch die Bakterien ebenfalls von den Witterungsverhältnissen beeinflußt wird. Diesem Umstand mißt Verf. nur untergeordnete Bedeutung bei, so daß er seine Schlußfolgerung aufrecht erhält.

Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen sind folgende:

Die Brache hat so gut wie gar keine günstige Wirkung entfaltet. Der Stickstoffhaushalt im Ackerboden hat gar keinen Vorteil aus der Brache gezogen. Im Gegenteil, von dem durch die Pflanzen ausnutzbaren Stickstoff ging eine ziemlich erhebliche Menge im Brachejahre, wahrscheinlich durch Auswaschung, verloren. Man wird daraus die Lehre ziehen müssen, in der jetzigen

Digitized by Google

Zeit, in der es so sehr an stickstoffhaltigen Düngemitteln fehlt, doppelt vorsichtig mit der Anwendung der Schwarzbrache vorzugehen. Sie ist nur im äußersten Notfalle gerechtfertigt, sei es, daß der betreffende Ackerboden besonders ungünstige Eigenschaften aufweist, sei es, daß die Arbeiterverhältnisse dazu zwingen.

Wer sich sonst dazu verleiten läßt, schädigt nicht nur sich selbst, sondern auch die Allgemeinheit. Dagegen hat die Leguminosenfruchtfolge, wie schon angedeutet wurde, den Stickstoffhaushalt im Boden günstig beeinflußt, und zwar in steigendem Maße, ohne allerdings auf die Dauer den Stickstoffhaushalt ins Gleichgewicht zu bringen.

Beim Stallmist war es zunächst hinsichtlich des Gesamterfolgs gleichgültig, ob er zu Erbsen, Hafer oder Rüben gegeben worden war. Ferner zeigte der Stallmist im Durchschnitt eine sehr erhebliche Nachwirkung. Wenn die Stallmistdüngung die Abnahme des ausnutzbaren Stickstoffvorrats im Boden auch nicht vollständig aufzuheben vermocht hat, so hatte sie doch bereits begonnen, diesem verhängnisvollen Vorgang in wirksamer Weise entgegenzuarbeiten. Es ist wahrscheinlich, daß bei Fortsetzung der Versuche dieser Ausgleich immer mehr in Erscheinung tritt, so daß Verf. den Stallmist als das vorzüglichste Hilfsmittel zur Erhaltung der sogenannten alten Kraft im Boden bezeichnet.

Die Stickstoffbilanz schließlich gestaltete sich in den vorliegenden Versuchen folgendermaßen:

Der Stickstoffverlust im Ackerboden beträgt in der Brachefruchtfolge 70.0 ± 4.18 *gr*, während die ihm in der gesamten geernteten Pflanzenmasse entzogene Stickstoffmenge nach Ausweis der Tabellen 15 sich auf 83.95 ± 0.72 beläuft. Da den durch die Sickerwässer entstehenden Stickstoffverlusten im Ackerboden ein Gewinn durch die atmosphärischen Niederschläge gegenüber steht, so können die freilebenden stickstoffsammelnden Bakterien keinen nennenswerten Erfolg aufzuweisen gehabt haben.

Die Abnahme des Stickstoffgehalts des Ackerbodens bei der Leguminosen-Fruchtfolge ist etwas größer als bei der Brache-Fruchtfolge; der Unterschied liegt jedoch noch völlig innerhalb der Fehlergrenzen. Da anderseits der Stickstoffgehalt der Gesamternten bei der Leguminosen-Fruchtfolge mit 108.77 ± 1.08 *g* erheblich höher ist, so liegt ein neuer Beweis für die schon mehrfach betonte Tat-

Digitized by Google

sache vor, daß die Knöllchenbakterien den Stickstoffhaushalt im Boden günstiger als die angeblich durch die Brache geförderten, freilebenden Bakterien, Azotobaktor, zu beeinflussen vermögen.

Die Stallmistfruchtfolge schneidet betreff der Stickstoffbilanz im Boden unzweifelhaft am günstigsten ab, was seine natürliche Erklärung in der Ansammlung von unverbrauchten Stickstoffresten aus dem Stallmiste findet. Berücksichtigt man jedoch, daß in diesem nur 40.93 *g* N dem Boden zugeführt worden sind, daß ferner die im Laufe der Jahre ausgelegten Sämereien nur 6.21 *g* N enthalten haben, und daß endlich demgegenüber die Gesamternten 125.70 $\pm$ 1.04 *g* dem Boden entzogen haben, so gelangt man zu der unvermeidlichen Schlußfolgerung, daß der Stickstoffverlust höher als der berechnete gewesen sein muß; sonst müßte die Stallmistdüngung zu einer vermehrten Stickstoffsammlung Veranlassung gegeben haben, während dadurch meist eher umgekehrt die Stickstoffverluste in den Sickerwässern etwas erhöht sein dürften. Es muß künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben, in dieser Beziehung Klarheit zu bringen; die vom Verf. 1919 für die Trockensubstanz der Erde festgestellten prozentischen Stickstoffzahlen können hierfür als sichere Anhaltepunkte dienen. Trotzdem sich also Verf. betreffend der Stickstoffbilanz der Stallmistparzellen etwas vorsichtig ausdrücken muß, hält er seine früher in dieser Frage aufgestellten Schlußfolgerungen für vollauf bestätigt.

[Bo. 511] J. Volhard

Düngung.

Zur verkrustenden Wirkung der Magnesiumsalze (Kalidüngesalze).

Mitteilung der Münchner Forstlichen Versuchsanstalt und der Forschungsanstalt für Bodenkunde.

Von **A. v. Nostitz**[1]).

An der Münchner Versuchsanstalt sind an Permutit umfangreiche chemisch-analytische Untersuchungen über die Wirkung der Magnesiumsalze allein oder im Gemisch mit anderen im Boden vorkommenden löslichen Salzen vorgenommen worden. Die aus-

[1]) Versuchsstationen 99, S. 27 bis 40.

Digitized by Google

geführten Analysen zeigen, daß unter Mitwirkung von Magnesiumsalzen wasserhaltige Silikate angegriffen werden. Solche wasserhaltigen Aluminium-Akalisilikate bilden bekanntlich die Hauptsubstanz des Tones. Diese Feststellung ließ die Vermutung entstehen, daß die verkrustende Wirkung des Kainits auf seinem Gehalt an Magnesia beruhen könnte. Verf. ist daher auf Veranlassung von Ramann[1]) dieser Frage näher getreten.

Um den Bedingungen der Praxis möglichst nahe zu kommen, wurde nicht mehr das wasserhaltige Silikat, sondern natürliche Ackererde für die Untersuchungen verwendet. Es war jedoch nötig, um eventuelle störende Doppelsalzbildungen zu vermeiden, alle bereits im Boden vorhandenen Basen aus diesem zu entfernen, resp. sie durch eine einzige zu ersetzen, deren nicht verkrustende Wirkung außer Frage stand. Dies geschah durch geeignete Behandlung mit Ammonnitrat. Aus der mit Ammonnitrat behandelten Erde wurden Kugeln gleichen Gewichts geformt, bei 50° getrocknet und auf Druckfestigkeit untersucht; der verschiedene Widerstand gegen Druck bildete einen genügend genauen Maßstab für die Verkrustung des Bodens.

Je 100 *g* eines mit Ammonnitrat behandelten Bodens wurden mit je 1000 *ccm* einer $^1/_{10}$ Normallösung von Chlorkalium, Chlormagnesium, schwefelsaurem Kali bzw. Magnesium, und Chlornatrium durchträufelt, zu Kugeln geformt und auf Druckfestigkeit untersucht. Der Versuch ergab, daß die mit Magnesiumsalz behandelten Erden wesentlich widerstandsfähiger wurden, als die andern Erden; es war gleichgültig, ob Magnesium als Chlorid oder als Sulfat zur Anwendung kam.

Natriumsalz erhöhte die Druckfestigkeit nur etwas, Magnesiumsalze ganz wesentlich. Die Temperatur spielte bei der Behandlung mit Magnesiumsalzen eine gewisse Rolle, die Verkrustung nahm mit steigender Temperatur ab. Hieraus läßt sich der Umstand erklären, daß die verkrustende Wirkung des Kainits in verschiedenen Jahren auf demselben Boden verschieden stark auftritt.

Die Magnesiumsalze zeigen verkrustende Wirkung auch auf reinen Quarzsand. Somit haben die Versuche im wesentlichen ergeben:

[1]) Ramann und Junk, Basenaustausch der Silikate, Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie 114, S. 90 bis 104, 1920.

Digitized by Google

Nicht nur die erwähnten chemisch-analytischen Arbeiten von Ramann und Junk, sondern auch die vorliegenden mechanischen Versuche des Verf. machen es wahrscheinlich, daß an der verkrustenden Wirkung der Kalidüngesalze der Magnesiumgehalt hervorragend beteiligt ist. Der Quarzversuch spricht in der Hauptsache für eine mechanische Verkittung.

[D. 646] J. Volhard

Pflanzenproduktion.

Die gesetzmäßige Erforschung von Reaktionsgleichgewicht (Produktionskurve) und Reaktionsgeschwindigkeit (Wachstumskurve) bei höheren Pflanzen.

Von **August Rippel**[1]).

Ausgehend von der Ansicht, daß die Untersuchungen E. A. Mitscherlichs über die logarithmische Kurve der Pflanzenproduktion und über die Wachstumskurve die Grundlage für die späteren Untersuchungen auf dem Gebiete der Pflanzenernährung abgeben werden, entwickelt der Verf. seinen besonderen Standpunkt in Hinsicht auf diese Fragen und betont gleich anfangs seiner diesbezüglichen Ausführungen, daß er es für besonders notwendig erachtet, diese Kurven physiologisch, nicht mathematisch, eingehend zu zergliedern und ihre physiologischen und chemisch-physikalischen Grundlagen eingehend zu erforschen. Nur durch eine derartige Klarstellung sei eine endgültige Lösung und eine richtige Formulierung der hier auftretenden Gesetzmäßigkeiten zu erhoffen. Einen von diesen Gesichtspunkten aus behandelten Beitrag versucht er durch seine vorliegenden Mitteilungen zu liefern. Jedoch nur die wesentlichsten Punkte seiner Erörterungen können in diesem kurzen Referat angedeutet werden.

Physikalisch-chemische Prinzipien sind als die Grundlage beider Gesetzmäßigkeiten, nämlich der Produktionskurve und der Wachstumskurve, anzusehen. In beiden Fällen handelt es sich aber um eine grundlegende Verschiedenheit. Bei der Produktionskurve wird nämlich nach dem quantitativen Erfolg der Konzentrationsstaffelung eines Nährstofffaktors ge-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1922, S. 9 bis 44.

Digitized by Google

fragt unter Annahme der Konstanz aller übrigen. Als umfassendes Gesetz der physikalischen Chemie, welches bei derartigen chemischen Vorgängen zur Anwendung gelangt, gilt das Gesetz vom chemischen Gleichgewicht oder kurz das Massenwirkungsgesetz. In ihm haben wir das Grundprinzip der Produktionskurve zu erblicken, wenn es leider auch noch nicht gelungen ist, diese Erkenntnis exakt zu beweisen. Die Wachstumskurve stellt dagegen die Frage nach der Reaktionsgeschwindigkeit, denn sie will den Verlauf einer einheitlichen Reaktion, wobei die ganze Wachstumsperiode als eine einheitliche Reaktion unter sonst völlig konstanten Verhältnissen aufgefaßt wird, betrachten. Im Grunde besteht nun anderseits aber kein prinzipieller Unterschied zwischen beiden, da ja auch das Gesetz von der Massenwirkung seiner Natur nach ein dynamisches ist. Von den verschiedenen Formen der Reaktionsgeschwindigkeit, die man in der physikalischen Chemie unterscheidet, kommen diejenigen hier nicht in Frage, bei denen sich Gleichgewicht und Geschwindigkeit der Reaktion ändern, wie die molekularen, bimolekularen usw. Reaktionen, denn es ist in unserem Fall die Konzentration der einwirkenden Faktoren als konstant zu denken, da die Nährstoffe und Energiefaktoren der Pflanze in einem stets gleichbleibenden Verhältnis von außen bereitgestellt werden. Dagegen trifft die andere Kategorie, welche die Änderung der Geschwindigkeit, bzw. Beschleunigung der Reaktionsgeschwindigkeit, ohne Änderung des Reaktionsgleichgewichts betrifft, hier zu. Temperatur und katalytische Reaktionsbeeinflussung sind die hier wirksamen Momente.

Einzeln werden vom Verf. die Produktionskurve, die Bestimmung ihrer wirksamen Faktoren und die Sonderstellung der Temperatur sowie der Wirkungsfaktore besprochen, dann folgt die eingehende Erörterung der Wachstumskurve und die physiologische Zergliederung beider Kurven. Die Ergebnisse seiner kritischen Untersuchung werden vom Verf. am Schluß seiner Ausführungen folgendermaßen wiedergegeben:

Wie bei chemisch-physikalischen Vorgängen können wir auch bei dem Wachstum der höheren Pflanzen die Prinzipien der chemischen Statik und Kinetik erkennen. Die Produktionskurve zeigt nur den Gleichgewichtszustand der Reaktion bei verschiedenen Konzentrationen eines variablen Nährstoffaktors Die Wachs-

Digitized by Google

tumskurve zeigt den Reaktionsverlauf, und zwar die Beschleunigung der Reaktionsgeschwindigkeit ähnlich einer Autokatalyse Ebenso zeigt die Temperaturkurve die Beschleunigung der Reaktionsgeschwindigkeit ähnlich der van't Hoffschen Regel.

Alle diese primären Gesetzmäßigkeiten treten in den Pflanzen, wenn man deren Gesamtwachstum betrachtet, nicht mehr ursprünglich auf, da einmal die Mannigfaltigkeit der verschiedensten stattfindenden Reaktionen kein ursprüngliches Bild in chemisch-physikalischem Sinne geben kann; zum andern treten sekundäre Störungen, Hemmungen ein, die einem ungestörten Ablauf der Reaktion vorzeitig eine Grenze setzen. Die primären Kurven werden hierdurch in allmählichem Übergang zur Horizontalen abgebogen. Gerade diese Vorgänge sind aber physiologisch von größtem Interesse, wie schon Jost betonte.

Was insbesondere die Produktionskurve betrifft, so ist das von Mitscherlich-Baule aufgestellte Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren nicht zu halten. Es stellt in der Tat, wie Pfeiffer bereits betonte, nur eine Weiterbildung des Liebigschen Gesetzes vom Minimum dar, das allerdings selbst gewisse Änderungen in der ursprünglichen Fassung erfährt." [Pfl. 33] Blanck.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Einwirkung gewisser Antiseptika auf die Aktivität von Amylasen.

Von **H. C. Sherman** und **M. Waymann**[1]).

Es wird eine Arbeit besprochen über den Einfluß von Toluol, Formaldehyd und Kupfersulfat auf Amylasen tierischen und pflanzlichen Ursprungs in natürlichem und gereinigtem Zustande. Die angewandte Methode besteht darin, daß eine bestimmte Menge Amylaselösung auf 100 *ccm* einer 2%igen Stärkepaste mit oder ohne Antiseptikum bei Gegenwart der üblichen aktivierenden Salze 30 Minuten lang bei 40° C einwirkt und der durch Einwirkung der Amylase auf die Stärke gebildete reduzierende Zucker durch Kochen

[1]) Jour. Amer. Chem. Soc. 43, 1921, Nr. 11, S. 2454; nach Experiment Station Record Band 46, 1922, S. 707.

Digitized by Google

mit Fehlingscher Lösung im Überschuß bestimmt wird. Die Ergebnisse werden in Milligrammen reduzierten Cuprooxyds ausgedrückt nach Abzug der für blinde Versuche festgestellten Mengen. Die erhaltenen Ergebnisse können kurz wie folgt zusammengefaßt werden:

Niedrige Konzentrationen von Chloroform wirken auf handelsübliches Pankreatin oder Malzextrakt nicht ein, wohl aber auf die gereinigten Präparate dieser Amylasen. Toluole haben geringen Einfluß sowohl auf handelsübliche als auch auf gereinigte Amylasen. Formaldehyd war selbst in kleinen Mengen schädlich für handelsübliches Pankreatin, gereinigte Pankreasamylase, Speichel, Malzextrakt, gereinigte Malzamylase und die gereinigte Amylase von Aspergillus Oryzae. Gereinigte Pankreasamylase wurde am stärksten geschädigt. Der Prozentgehalt des Verlustes an Enzymwirkung nahm in allen Fällen mit steigender Konzentration des Formaldehyds zu.

Alle untersuchten Enzyme waren ebenso empfindlich gegen Kupfersulfat, Pankreasamylase in besonders starkem Maße. Der Prozentgehalt des Verlustes an Enzymwirkung, hervorgerufen durch Formaldehyd und Kupfersulfatlösung hing nicht von dem Verhältnis des Antiseptikums zum Enzym oder des Antiseptikums zum Substrat ab, sondern von dem Verhältnis des Antiseptikums zum Wasser oder von der Konzentration des Antiseptikums im System. Die Ergebnisse zeigen, wie nötig es ist, auf die mögliche Einwirkung von Antiseptika auf Enzyme zu achten in Fällen, in welchen Antiseptika benutzt werden, um beim Studium von Enzymaktivität Mikroorganismen zu unterdrücken. Die größere Empfindlichkeit der Amylasen gegen Formaldehyd und Kupfersulfat ist von weiterem Interesse in Verbindung mit der Proteinnatur dieser Enzyme.

[Gä. 377] Pabst.

Studie über den Einfluß von Arginin, Histidin, Tryptophan und Cystin auf die Hydrolyse von Stärke durch gereinigte Pankreasamylase.

Von **H. C. Sherman** und **M. L. Coldwell**[1]).

Die Arbeit über die Einwirkung von Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von Stärke wurde ausgedehnt auf Arginin,

[1]) Jour. Amer. Chem. Soc. 43, 1921, Nr. 11, S. 2469; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 708.

Digitized by Google

Histidin, Tryptophan und Cystin. Da Vorversuche zeigten, daß Arginin, Histidin und Cystin störend auf die Bestimmung der reduzierenden Wirkung durch Fehlingsche Lösung einwirkten, wurde die Stärke umwandelnde Kraft der Amylase nach dem Vorgang von Wohlgemuth gemessen. Zwei aus Gelatine erhaltene Präparate des Arginins und zwei des Histidins, das eine aus Gelatine erhalten, das andere aus Casein, wurden bezüglich ihres Einflusses auf die Einwirkung des Enzyms mit den Monaminosäuren Glycin und Phenylalanin, miteinander, mit gekauften Präparaten von Histidin und Tryptophan und mit Cystin verglichen.

Arginin und Cystin wirkten günstig auf die Verdauung der Stärke, Histidin und Tryptophan dagegen nicht. Da die Versuche alle bezüglich der H-Ionen-Konzentration beobachtet wurden, wird es als feststehend angesehen, daß der Einfluß der Aminosäure nicht ein einfacher Fall von Pufferwirkung ist. Die Tatsache, daß die hier untersuchten Aminosäuren unter sich bezüglich ihrer Wirkung auf enzmatische Hydrolyse verschieden sind, wird als Anzeichen dafür angesehen, daß spezifische Wirkungen vorhanden sind, wahrscheinlich nicht notwendig an Verschiedenheiten der Struktur gebunden, die den allgemein beobachteten günstigen Einfluß der studierten Monaminosäuren stören. [Gä. 379] Pabst.

Einfluß gewisser Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von Stärke.

Von **H. C. Sherman und F. Walker**[1]).

Die Untersuchungen der Verfasser über den Einfluß der Aminosäuren auf das Maß der Hydrolyse von Stärke durch Enzyme wurden ausgedehnt auf Glycin, Alanin, Tyrosin und Phenylalanin.

Es wurde gefunden, daß alle diese Säuren eine unzweifelhafte Zunahme im Werte der Stärkehydrolyse bei gereinigter Pankreasamylase, handelsüblichem Pankreatin. Speichel und gereinigter Malzamylase bewirken und weniger deutliche Resulate mit den weniger empfindlichen Enzymstoffen Malzextrakt, Takadiastase und einer im Laboratorium aus Takadiastase bereiteten Aspergillusamylase zeigen. Jede dieser obengenannten Säuren zeigt gleichen Ein-

[1]) Jour. Amer. Chem. Soc. 43, 1921, Nr. 11, S. 2461; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 707.

Digitized by Google

fluß auf die enzymatische Hydrolyse der Stärke, und eine Mischung zweier dieser Säuren verursacht keine größere Wirkung, als bei gleicher Konzentration einer der Säuren allein sich zeigen würde.

Bei dem Versuche, die günstige Wirkung der zugefügten Säure zu erklären, wird gezeigt, daß sie nicht einem Einfluß auf die H-Ionenkonzentration oder auf eine Verbindung der Aminosäure mit dem Produkt der enzymatischen Reaktion zuzuschreiben ist. Die Beobachtung, daß die Zugabe einer dieser Säuren dazu dient, das Enzym vor dem schädlichen Einfluß von Kupfersulfat zu bewahren, wird als Anzeichen dafür angesehen, daß der günstige Einfluß der Aminosäure wenigstens zu einem Teil dem Schutze des Enzyms vor Beschädigung zuzuschreiben ist. [Gä. 378] Pabst.

Patente.

Neueste Erfindungen der Landwirtschaft.

Mitgeteilt von der Firma Ingenieur Müller & Co., G. m. b. H., Leipzig, Härtelstr. 14. Spezialbüro für Erfindungsangelegenheiten.

Erteilte Patente.

Auf den veränderlichen Bodenwiderstand selbsttätig einspielende Scharhalter-Anordnung. Christian Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11.

Kettenverbindung zwischen Grindel und Vorderkarre bei Wendepflügen. Hans Haas, Nürnberg, Frauenthaler Weg 64.

Drillmaschine mit im Saatgutbehälter angeordnetem Rührwerk und einer außerhalb des Behälters angebrachten Verteilvorrichtung. Paul Ziehl, Magdeburg, Lübecker Str. 132.

Kartoffelerntemaschine mit endlosem Becherwerk zum Ausheben der Kartoffeln. Alexander Mießner, Breslau Werderstr. 12, und Friedrich Most, Breslau, Berliner Str. 35.

Förderer für Stroh Heu u. dgl. Bruno Kretzschmar, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 90.

Hackmaschine mit rotierenden, periodisch in den Boden eingreifenden Hackmessern. Richard Seume, Donndorf, Bez. Halle a. S.

Düngerstreumaschine. Karl Straubel, Liegnitz, Emilienstr. 1.

Zugmaschine für Kleinpflüge mit Treib- oder Greiferketten. M. Brockmann, Ch. m. Fabrik G. m. b. H., Leipzig-Eutritzsch.

Bremse zum Einsetzen der Pflugkörper bei Räder-Anhängepflügen und anderen Ackergeräten mit gekröpften vorderen Laufräderachsen. Gebrüder Eberhardt, Ulm a. D.

Motorpflug mit hinterem Spurrad, zwei am Fahrgestell gelagerten Greiferrädern und zwei angetriebenen, durch Stellhebel heb- und senkbaren Laufrädern. Heinrich Goldberg, München, Siegfriedstr. 27.

Greifer für Motorpflüge u. dgl. Fritz Gley, Berlin, Großbeerenstr. 6.

Sämaschine mit Drillscharen. Georg Keim, Wolfsau bei Windsbach, Bay.

Schaltwagen für Regner. Walter Krause, Berlin-Zehlendorf, Machnower Str. 12.

Einlegetrommel für Dreschmaschinen. (Alfred Bösch, Nürensdorf, Schweiz.) Franz Eickmann, Salzkotten i. W.

Digitized by Google

Absatzweise angetriebener Zuführungsrechen für das Preßgut bei Strohpressen. Ernst Grumbach & Sohn, Maschinenfabrik, Freiberg i. Sa.

Maschinenpflug. August Wurr, Volksdorf bei Hamburg.

Greifertreibkette für Zugmaschinen. M. Brockmann, Chemische Fabrik m. b. H., Leipzig-Eutritzsch.

Grünfutterpresse. Gärtner & Aurich, Dresden.

Fahrbare Kreissäge. Alfred Koch, Hamburg, Grisstr. 10.

Unkrautmaschine mit rotierenden, in Winkel zur Horizontalen stehenden, radial und in der Breite verstellbaren, versetzt zueinander stehenden Hackmessern. Heinrich Smeetz, Niederkrüchten, Kr. Erkelenz, Rhl.

Drahtbindevorrichtung für Strohpressen. Fa. Heinrich Lanz, Mannheim.

Pflug mit Furchen- und Pflanzenlochstern. Wilhelm Unterilp, Charlottenburg, Wielandstr. 43.

Sämaschine. Hans Berger, Berlin, Steglitzer Str. 8.

Vorrichtuug zum Beizen von schwer in der Beizflüssigkeit untersinkendem Saatgut wie Hafer, Rübensamen und dgl. Gottfried Neuhaus, Eberswalde.

Getreidebeizapparat. Gottfried Neuhaus, Eberswalde.

Düngerstreumaschine mit unter dem Kasten angeordneter und von verstellbarem Windschutz- und Abstreifmantel teilweise umschlossener Trommel. Fritz Häcker, Spandau, Neuendorfer Str. 30.

Maschine zum Bedecken von Kartoffel- und Rübenmieten mit Erde. Franz Reifenrath, Kolberg.

Vorrichtung zum Beizen des Getreides. Gottfried Neuhaus, Eberswalde, Ackerstr. 5—6.

Mähmaschine mit wagerecht geführten Leitarmen. Gustav Möller, Forst, Lausitz, Roonstr. 14.

Elektrische Vertilgungsvorrichtung für Insekten. Ernst Scheffler, Eisenberg i. Th.

Brabantpflug. Ernst Printz, Kettwig, Ruhr.

Motorpflug. Oskar Kiesel & Co., und Dipl.-Ing. Hans Kauffmann, München, Kottmannstr. 17,

Pflanzenhackmaschine. Aktiengesellschaft für landwirtschaftliche Maschinen, Würzburg.

Kartoffellegepflug mit zweiteiligem Kartoffelbehälter. Dr,-Ing. Willy Hartenstein, Darmstadt, Martinstr. 91.

Aus drei Einzelrädern bestehendes Lenkrad für Motorpflüge, Zugmaschinen u. dgl. Willy Hohmann, Kgl. Sudau Post Trömpau, Kr. Königsberg i. Pr,.

Pflug mit umlaufendem Schaufelschaft. Dipl.-Ing. Gottlob Burkhardt, Herrenalb, Württbg.

Zusammensetzapparat mit einem Stößer bewegbaren Samenheber. Johannes Sembdner, München, Frühlingstr. 3.

Setzstock zum Setzen von Pflanzen aller Art. Wilhelm Weber und Carl Weber, Geisenheim a. Rh., Hospitalstr. 5.

Luftstromsortierer für Getreide. Gottfried Neuhaus Eberswalde, Ackerstr. 5-6.

Vorrichtung zur Gewinnung der Wurzeln von Schilf u. dgl. Carl Spillner, Holzminden, Weser.

Vor dem Flugloch anzubringender, selbsttätiger Schwarmfangapparat. Hermann Ehrler, Stetteen a. k. M., Baden.

Drillmaschine mit drehbarem Vordersteuer. Albin Michael, Neu-Sacro bei Forst i. L.

Wasch- und Beizvorrichtung für Getreide. Arthur Feller, Nieder-Moys bei Görlitz.

Verfahren zur Vertilgung und Vertreibung von Insekten und sonstigen Schädlingen tierischer und pflanzlicher Natur sowie zur Desinfektion und Ver-

Digitized by Google

treibung von Wucherungen u. dgl. Dr. Paul Immerwahr, Berlin-Wilmersdorf, Pariser Str. 21—22.

Mit Greifern versehenes Treibrad für Motorpflüge. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Mährenpflug, bei welchem die Pflugmesser aus kernlosen Schrauben bestehen. Dipl.-Ing. Ottomar Zeis, Cejkoce bei Göding.

Spargelschneider. Dr. Fritz Mackensen, Worpswede.

Verfahren zum Trocknen und Entkernen von Ähren sowie zum Ausschneiden, Reinigen und Trocknen der Körner. Wilhelm Grotsch, Berlin, Lüneburger Str. 8.

Trommelhäckselmaschinengestell. Adalbert Schmidt, Osterode, Ostpr.

Futterstampfer mit schlangenförmig gewundenem Stampfkörper. Julius (Schmidt) Horn, Velbert, Rhld. Bergische Str. 14.

Alle Abonnente unserer Zeitschrift erhalten von obiger Firma über das Erfindungswesen und in allen Rechtsschutzangelegenheiten Rat und Auskunft kostenlos.

Kleine Notizen.

Zur Theorie der Invertasewirkung. Von L. Michaelis und M. Rotenstein[1]). Aus früheren sowie aus den vorliegenden Versuchen kommen Verff. zu folgenden Schlüssen: Die Invertase, über deren Natur selbst noch nichts Endgültiges ausgesagt werden kann, verbindet sich mit 1 Mol. Saccharose zu einer Verbindung, die eine Säure von der Dissoziationskonstanten $3 \cdot 10^{-7}$ ist. Diese Säure befindet sich unter den von den Verff. eingehaltenen Versuchsbedingungen (geringerer Salzgehalt der Lösung, Abwesenheit sonstiger Stoffe, die als kräftige Kolloidfällungsmittel wirken können) im Zustand der molekularen Dispersion und dissoziiert wie eine gewöhnliche, echt gelöste Säure. Die undissoziierten Moleküle dieser Säure zerfallen sofort in die Produkte des enzymatischen Prozesses, die Anionen dagegen sind haltbar. Dies erklärt den Einfluß von p_x auf die Enzymwirkung zwischen p_x etwa $= 3.5$ bis ins alkalische Gebiet. Die Abnahme der Wirkung bei p_x unter 3.5 läßt dagegen bisher noch die Möglichkeit mehrerer Deutungen zu.

[Gä. 338] Red.

Über die Herstellung von Hypochloridlauge (Antiformin) auf elektrolytischem Wege. Von H. Lüers[2]). Das Antiformin wurde bisher im allgemeinen durch chemische Fabriken bezogen. Seit einiger Zeit sind Apparate, namentlich in Wäschereien, Krankenhäusern usw., im Gebrauch, die mit Hilfe eines einfachen elektrolytischen Verfahrens die Selbstherstellung von Natriumhypochlorid, dem Hauptbestandteil des Antiformins, dem dieses seine stark oxydierenden Eigenschaften verdankt, ermöglichen. Das Ausgangsmaterial ist eine Kochsalzlösung von 5 *kg* auf den Hektoliter. Der fertigen Lauge setzt man kalzinierte Soda zu, um ihr auch die lösenden Eigenschaften der käuflichen Lösung zu verleihen. Dadurch wird der Alkaligehalt erhöht und gleichzeitig die Haltbarkeit der Lauge günstig beeinflußt. Im Brauereibetrieb kommt man mit einer Lösung von etwa 2 *g* wirksamen Chlors im Liter aus.

[Gä. 327] Red.

[1]) Biochem. Zeitschrift 1920, 110, S. 217 bis 233; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 42. Bd., Heft 9 / 10, S. 259, 1921.

[2]) Zeitschr. für das gesamte Brauereiwesen Bd. 42, 1919, S. 343; Zentralblatt für Bakteriologie 2. Abtlg., Bd. 54, 1921, Nr. 37, S. 113.

Digitized by Google

Weitere Untersuchungen über Stoffwechselregulierung bei Bakterien. Von Fritz Verzár und Josef Bögel[1]). B. coli commune, doch auch B. paratyphi, proteus und Streptococcus haemolyticus bilden in zuckerhaltiger Bouillon Säure; ihr Maximum bleibt in Lösungen mit über 0.4% Traubenzucker konstant. In Kulturen von B. paratyphi und proteus folgt in den Lösungen mit dem Zuckergehalte unter 0.4% dem Maximum der Säuremenge eine deutliche Alkalibildung, die man in konzentrierten Lösungen vermißt. Bei starker Säuerung und stärkerem Zuckergehalte sterben die Bakterien ab. Der Streptokokkus bildet aus Traubenzucker nie Alkali, nur Säure; der erreichte Säuregrad ist unabhängig von der titrierten Ausgangsreaktion, soweit sie unter dem Maximum bleibt,. Das Barcroftsche Kompensationsmanometer zeigte, daß in Traubenzuckerbouillonkulturen gleichzeitig mit der Säurebildung Gas gebildet wird, mit der Alkalibildung setzt ein starker O_2-Verbrauch ein. Unbeweglich gemachte (also agglutinierende) Paratyphusbazillen weisen den gleichen Gaswechsel auf wie die beweglichen Kontrollen. In Traubenzuckerbouillon hemmen Äthyl- und Methylalkohol stark die Säurebildung, die schon bei 6%iger Konzentration auftritt, bei 12%iger aber komplett ist. Auf die Säurebildung hat Alkohol eine doppelt Wirkung: der Säurebildungsprozeß wird verzögert; das erreichte Säuremaximum ist um so niedriger, je mehr Alkohol vorhanden ist. Die Giftwirkungen der Säure und des Alkohols summieren sich. Chloroform und Formaldehyd verzögern nur die Säurebildung in der genannten Bouillon, wenn nicht zu hoch konzentriert. Das erreichte Säuremaximum ist so hoch wie ohne Gift. [Ga. 351] Red.

Forschungen über Fermentwirkung. Der Einfluß von Zusätzen (Toluol, Chloroform, Thymol und ferner von Neutralsalzen) auf den fermentativen Abbau von Dipeptiden durch Hefeauszug. Von E. Abderhalden und A. Fodor[1]). Toluol, Chloroform und Thymol wirken auf die Polypeptidspaltende Wirkung bei 25° in Gegenwart von Phosphatmischung $P_H = 8$ nicht merkbar ein und ändern den Kolloidzustand nicht. Kochsalzzusatz wirkt hier hemmend; die (H+) eines alkalischen Fermentauszuges wird im Gemisch mit Substrat und Regulator nach Maßgabe seiner Größe gegen die sauere Seite der (H+)-Skala verschoben; im Zustande der steigenden Aktivität reagieren die Säfte auf eine Erhöhung von P_H mit einer Herabsetzung der Wirksamkeit, ältere Säfte antworten aber manchmal sogar mit einer Aktivitätssteigerung. Den Zustand der aufsteigenden Wirksamkeit kann man dadurch ausschalten, daß man die „Neutralisation" des Hefeauszuges mit Alkali vermeidet; man gelangt dann zu Säften weniger hoher Wirksamkeit, wobei man die Einstellung und das damit verbundene Lagern nicht umgehen darf. Man ließ diese Säfte mit verschiedenen K-Salzen in Gegenwart von Phosphatgemischen ($P_H = 8$) auf Glyzyl-l-Leuzin einwirken bei der Salzkonzentration $^2/_3$ bis 1.33 Äqu. pro l; K_2SO_4, KBr, KNO_3 und KCl wirkten fast stets in $^2/_3$-Äquivalentkonzentration zuerst gering aktivitätsvermehrend, sonst gar nicht, bei 1.33 Äqu. nur schädigend ein. Letzteres trat namentlich bei KJ und Rhodankali ein. Das Salz wirkt auf das Milieu indirekte Zustandsänderungen hervorbringend ein, andererseits wirkt es durch seine Ionen aufladend ein und bringt Zustandsänderungen des Kolloids hervor. — Die optimale (H+) der Peptidspaltung verschiebt sich durch diese Neutralsalzzusätze ($^2/_3$-Äquivalentkonzentration) nach der sauren Seite der (H+)-Skala. Für das Dipeptid-Leuzylglyzerin) liegt das Optimum bei $P_H = 7.5$, bei KCl-Zugabe bei 6.84, bei K_2SO_4 bei 6.43. Mit dem Optimum tritt zugleich die Bedingung zur Vorbereitung für die Hemmung der Fermentwirkung hervor.

[Gä. 345] Red.

[1]) Biochemische Zeitschrift, Band 108, 1920, S. 207 bis 19; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung 1922, Nr. 1/4, S. 43.

[2]) Fermentforschung, Jahrgang 4, 1921, S. 191 bis 208; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung 1922, Band 56, Nr. 1/4, S. 64.

Digitized by Google

Literatur.

Der Stickstoff. Seine erfolgreiche Verwendung in der neuzeitlichen praktischen Landwirtschaft. Nach dem neuesten Stand wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischer Erfahrung für Landwirte aller Besitzgrößen, insbesondere Schüler landw. Lehranstalten, bearbeitet von Dipl. agr. Hans Hummel, Generalsekretär beim Landw. Hauptverband Württemberg und Hohenzollern in Stuttgart. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1922.

Die gegenwärtige Ernährungslage zwingt uns zu außergewöhnlichen Maßnahmen, hauptsächlich zu einer sofortigen Steigerung unserer Bodenerträge. Nur wenn es uns gelingt, die Ernährung des deutschen Volkes auf schnellstmögliche Weise in günstigem Sinne zu regeln, werden wir Aussicht haben, wieder in die Höhe zu kommen. Die vorstehende Schrift zeigt in leichtverständlicher Weise, wie gerade der Stickstoff berufen ist, unter den derzeitigen Verhältnissen eine hervorragende Rolle in der deutschen Landwirtschaft zu spielen. Sie gibt sowohl dem größeren Landwirt die Möglichkeit, mit dem Wesen des Stickstoffes bekannt zu werden, wie auch dem bäuerlichen Landwirte reichliche Anregung zur sachgemäßen Anwendung der neuzeitlichen künstlichen Stickstoffdüngemittel. Die Schrift dürfte ein Ratgeber für alle diejenigen Landwirte sein, welche den Willen haben, ihren Betrieb den dringenden Bedürfnissen der Zeit anzupassen. [Li. 268] Red.

Das Leben im Ackerboden. Von R. H. Francé. Mit zahlreichen Abbildungen und einem farbigen Umschlagbild nach Originalzeichnungen des Verfassers. 80 Seiten. Stuttgart 1922. Verlag Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckhsche Verlagshandlung.

In allgemein verständlicher Darstellungsweise schildert der bekannte Verfasser, wie die Fruchtbarkeit eines Ackerbodens zustande kommt. Durch die Verwitterung entsteht die Bodenlösung mit ihren mineralischen Nährstoffen, durch Verwesung wird die organische Substanz, der Humus des Bodens geschaffen. Den Hauptteil des Buches nimmt die Beschreibung des Kleintierlebens im Ackerboden ein, ohne daß die Bedeutung der mineralischen Nährstoffe unterschätzt wird. Den Schluß des Buches bildet merkwürdigerweise eine Beschreibung der Entwicklung des Menschen. Wer sich ein Bild vom Leben im Ackerboden machen will, dem sei das Büchlein empfohlen.

[Li. 269] Red.

Der chemische Betrieb in der Pflanze. Von Oberlehrer M. Wagner, Weimar. Sammlung: Biologische Arbeit Heft 16. 64 Seiten mit 29 Abbildungen. Verlag von Theodor Fischer, Freiburg: Br. 1922.

Der Verlag gibt unter dem Sammelnamen „Biologische Arbeit" eine Reihe von Heften, bisher 17, heraus, die für Schüler und Naturfreunde bestimmt sind. Ein solches Heft ist das vorliegende, in welchem 125 Anweisungen für reifere Schüler zur Untersuchung des pflanzlichen Stoffwechsels und der dabei entstehenden Produkte aufgeführt werden. Die einzelnen Versuche sind zu Gruppen zusammengefaßt, entsprechend den verschiedenen Vorgängen und Stoffgruppen im Pflanzenkörper, und ein verbindender und erläuternder Text hält das Ganze zusammen. Die Versuche sind geschickt ausgewählt, sorgfältig und doch kurz beschrieben und offenbar sämtlich vom Verf. selbst durchprobiert. Das Büchlein wird ein äußerst wertvoller Leitfaden im Schulbetriebe sein können, es regt den Schüler stark zum Arbeiten und Nachdenken an. Wer es weiß, wie hungrig die Schüler nach derartigen Anleitungen sind, wird den Wert des Buches und, wenn die übrigen Hefte ihm gleich kommen, auch der ganzen Sammlung zu schätzen wissen.

[Li. 270] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Die Löslichkeit der Anionen in alkalischen Böden.

Von **W. P. Kelley** und **S. M. Brown**[1]).

Es werden Untersuchungen über die Löslichkeit von Natriumsalzen, wie sie in natürlichen alkalischen Böden vorkommen, besprochen, die an der Citrus-Substation der University of California ausgeführt wurden. Die Wirkung der Zeit auf die Extraktion von Salzen, die Einwirkung verschiedener Verhältnisse von Boden zu Wasser und die Konzentration der verschiedenen Anionen, die in sandigem Lehm, feinem sandigem Lehm und in leichtem Sandboden vorkommen, wurden festgestellt.

Es wurde gefunden, daß die Anwendung komprimierter Luft zum Filtrieren der Extrakte alkalischer Böden nicht wesentlich den Gehalt an Karbonaten oder Bikarbonaten beeinflußt. Die Menge des Gesamttrockenrückstandes wuchs mit der Dauer des Schüttelns, es bestand aber kein bestimmtes Verhältnis bei der Menge irgendeines Anions. Es wird geschlossen, daß einstündiges Schütteln ein ungefähres Gleichgewicht zwischen Wasser und Boden hervorruft. Die Gesamtmenge an gelöstem Karbonat und Bikarbonat wuchs bei zwei Röden wie das Verhältnis von Wasser zu Boden wuchs, während der dritte Boden keine wesentlichen Unterschiede in der Menge der gelösten Karbonate zeigte. Angenähert gleiche Mengen von Chlorid und Nitrat wurden bei jedem Verhältnis von Boden zu Wasser gelöst, während bei zwei der untersuchten Böden die Menge des gelösten Sulfats mit der Menge des Wassers zunahm.

Die Konzentration der OH - Ionen war bei Extrakten von zwei Böden am niedrigsten, wenn das Verhältnis von Boden zu Wasser 1 : 2 war. Sie nahm mit der Verdünnung zu und erreichte ein Maximum bei einem Boden, wenn das Verhältnis 1 : 10, bei einem anderen Boden 1 : 40 war. Es wird darauf hingewiesen, daß der

[1]) Soil Sci. 12 1921, S. 261; nach Experiment Station Record Bd. 47. 1922, S. 421.

Digitized by Google

pH-Wert von Extrakten oder Suspensionen alkalischer Böden wesentlich höher sein kann, als von Bodenlösung des freien Feldes. Wird derselbe Boden nacheinander mit der gleichen Menge extrahiert, so wär in der zweiten Extraktion mehr normales Karbonat gelöst als in der ersten, während ein sehr großer Prozentsatz an Chlorid, Sulfat und Nitrat im ersten Extrakt gelöst war.

Durch Extraktion mit wechselnden Mengen Wasser werden Lösungen von wesentlich verschiedener chemischer Natur von jedem Boden erhalten. Die ersten Extrakte bestehen hauptsächlich aus Chloriden, Sulfaten und Nitraten, die folgenden Extrakte bestehen aus steigenden Prozentsätzen von Karbonaten und Bikarbonaten. Diese Ergebnisse sollen anzeigen, daß alkalische Salze entweder absorbiert oder durch die Böden in loserer chemischer Bindung gehalten werden als es mit Neutralsalzen geschieht.

[Bo. 527] Pabst.

Die durch Säuren in Böden hervorgerufene alkalische Reaktion in Beziehung zur Pflanzenernährung. III. Löslichkeit der Phosphate im Boden.

Von **G. Masoni**[1]).

Es werden Versuche mitgeteilt über die Wirkung von $\frac{N}{10}$-Lösungen von Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Apfelsäure und Weinsteinsäure auf die Phosphorsäure in Mischungen von Kalziumkarbonat mit Phosphaten von Kalzium, Eisen und Aluminium in gewöhnlichen Kalkböden und in Mischungen von Kalziumkarbonat, gewöhnlichem Boden und Superphosphat.

Es wurde gefunden, daß Phosphorsäure in einem kalkhaltigen Medium nach der Behandlung mit verdünnten Säuren in Gegenwart von Kalk in Lösung gebracht wird, unter Bildung eines Überschusses von OH-Ionen. Diese Reaktion hängt mehr von der Natur, als von der Stärke der Säuren ab. Zitronensäure, Apfelsäure und Oxalsäure setzen aus Kalziumphosphat mehr Phosphorsäure in Lösung als die stärkeren Mineralsäuren. In Kalkböden setzt Oxalsäure

[1]) Staz. Sper. Agr. Ital. 53 1920, Nr. 4—6. S. 121; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 320.

Digitized by Google

relativ mehr Phosphorsäure dauernd in Lösung als Apfelsäure oder Zitronensäure, trotz der alkalischen Reaktion des Mediums.

In einigen Fällen bringt reines Wasser mehr Phosphorsäure in Lösung als die Säuren. Dies wird dadurch erklärt, daß Wasser ausschließlich als Lösungsmittel wirkt, während die Säuren einen Überschuß an OH-Ionen hervorbringen, und dadurch einen Teil der schon gelösten Phosphorsäure zwingen, in eine unlösliche Form überzugehen. In den Versuchen mit Superphosphat wurde bestätigt, daß Wasser besser als Lösungsmittel für Phosphorsäure wirkt als Salpetersäure. Im allgemeinen wurde gefunden, daß trotz des durch Säurebehandlung hervorgerufenen Überschusses an Hydroxylionen eine bemerkenswerte Menge von Phosphorsäure in Lösung bleibt.

Es wird geschlossen, daß diese Ergebnisse von Einfluß sind auf die Ernährung der Pflanzen in Kalkböden, in welchen die Pflanzen wurzeln und wechselnd mit der Pflanzenspezies Substanzmengen ausscheiden, welche fähig sind, hinreichende Mengen Bodenphosphorsäure in Lösung zu bringen, um trotz der Produktion eines Überschusses an OH-Ionen normale Pflanzenernährung zu gestatten. Ferner wird geschlossen, daß diese Fähigkeit bei den Pflanzen wechselt, so daß Kalkchlorose bei einigen Pflanzen stärker in Erscheinung tritt als bei andern. Chlorose ist nicht nur ungenügender Aufnahme von Eisen, sondern ebenso ungenügender Aufnahme anderer Nährstoffe, besonders Phosphorsäure zuzuschreiben.

[Bo. 530] Pabst.

Die Umsetzungen des Kaliammoniaksalpeters im Boden.

Von **Nikolaus Kempf**[1]).

(Ein Beitrag zur Theorie der Nährstoffbindung.)

Kaliammonsalpeter, in den letzten Jahren von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in den Handel gebracht, enthält im Durchschnitt 8% Salpeterstickstoff, 8% Ammoniakstickstoff, 25% Kali. Die Pflanzennährstoffe sind darin nach des Verf. Ansicht der Hauptsache nach als Chlorammonium, Chlorkalium, Kalisalpeter vorhanden; die mit dem neuen Dünger angestellten Vegetationsversuche haben überall außerordentlich gute Resultate gezeigt. Verf. stellte sich die Aufgabe, die Umsetzungen, die der Kaliammonsalpeter

[1]) Versuchsstationen 97, 195 bis 217.

Digitized by Google

bei dem Vermischen mit dem Ackerboden darstellt, näher zu verfolgen. Die dabei anzuwendende Methode sollte sich möglichst an die natürlichen Verhältnisse im Ackerboden anlehnen und auch leicht und sicher durchführbar sein.

In Betracht kommen die Methoden zur Bestimmung der Absorption löslicher Salze im Boden; die beste Methode zur Gewinnung von Bodenlösung ist das Auspressen von feuchtem Boden; da Verf. hierfür keinen geeigneten Apparat besaß, so bediente er sich folgenden Verfahrens:

200 *g* Boden wird in einer Porzellanschale mit soviel Nährstofflösung (50 *ccm*) vermischt, daß der Boden gerade durchfeuchtet ist. Boden und Lösung werden mit einem Glasstab gehörig durchgeknetet.

Die Mischung wird in eine Literflasche gespült, aufgefüllt und nach kräftigem Umschütteln filtriert. Das Filtrat wurde zu den beabsichtigten Untersuchungen benutzt. Dem Verfahren haften einige Mängel an. Durch das Auffüllen mit Wasser auf 1 *l* ist eine bedeutende Konzentrationsänderung und damit sicher eine neue Umsetzung aufgetreten. Das war nicht zu vermeiden. Doch kann bei der kurzen Berührungsdauer der Einfluß der Konzentrationsänderung auf die Umsetzungen nicht groß sein.

Die mit Hilfe dieser Methode hergestellten Lösungen wurden zu den vorliegenden Untersuchungen verwandt; es ließen sich folgende Untersuchungsresultate gewinnen.

Die einwertigen Basen, Ammonium, Kalium und Natrium unterliegen der Nährstoffbindung und die zweiwertigen Basen Kalzium und Magnesium erscheinen an ihrer Stelle vermehrt in Lösung. Von den Säuren schwankt die Salpetersäure in ihrem Verhalten. Die mehrgelösten und die gebundenen Mengen sind nicht bedeutend. Die Salzsäure wird nicht gebunden. Die Kieselsäure und Schwefelsäure treten zunächst vermehrt in Lösung auf, um sich aber bald wieder ganz oder zum größten Teile in einen unlöslichen Zustand zu verwandeln.

Von den einwertigen Basen unterliegt bei kurzer Berührungsdauer das Natrium im Verhältnis zu den gegebenen Mengen am stärksten der Bindung. Diese Bindung geht aber rasch zurück und steht nach einiger Zeit an letzter Stelle. Die zu Beginn der Umsetzungen mäßige Bindung von Ammonium und Kalium nimmt langsam zu und erreicht bei dem ersteren das Doppelte des Anfangs-

Digitized by Google

wertes. Das Ammonium wird mit der Zeit in größerem Umfange als die beiden anderen gebunden. Die Bindung des Kaliums ist zu Beginn etwas größer als die des Ammoniums, aber mit der Zeit tritt das umgekehrte Verhalten ein.

Während sich mit der Dauer der Umsetzungen die Menge des an die Lösung abgegebenen Kalziums vermehrt, bleibt sich das mehr ausgeschiedene Magnesium ziemlich gleich. Die Magnesia ist also nicht in dem Maße am Basenaustausch beteiligt wie der Kalk.

Die Umsetzungen vollziehen sich sehr rasch in den ersten Minuten der Berührung und nehmen dann einen immer langsameren Verlauf an.

Eine besondere Beleuchtung erhalten die Umsetzungen, wenn man an Stelle der für die Basen erhaltenen Gewichtsmengen die entsprechenden äquivalenten Mengen berechnet. Man erkennt dann zunächst, daß in der Lösung Kali und Ammoniak in fast äquivalenten Mengen gegeben wurden. Trotzdem ist die Zunahme der Ammoniakbindung mit der Zeit eine größere als die der Kalibindung. Man kann daraus eine größere Fähigkeit des Ammoniaks ableiten, sich an derartigen Umsetzungen zu beteiligen.

Wenn Natrium in einer gemischten Salzlösung im Verhältnis zu Kalium und Ammonium in geringer Menge vorliegt, so ist es stärker als jene der Bindung unterworfen. Eine Bindung von Kalzium und Magnesium tritt nicht in Erscheinung.

Von einem Basenaustausch nach Äquivalentgewichten kann man auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht sprechen.

Vorläufig erkennt man nur die Abhängigkeit der Größe der Nährstoffbindung von der Konzentration der gegebenen Lösung.

Von dem Nitratstickstoff wurden aus der einfachen Lösung geringere Mengen als aus der doppelten entzogen. Die Kalibindung ist bei der doppelten Lösungsmenge unabhängig von der Zeitdauer der Einwirkung.

Das ist bei der einfachen Lösungsmenge nicht der Fall.

[Bo. 514] J. Volhard.

Digitized by Google

Über die Anwendung des üblichen Kohlensäurefaktors bei der Bestimmung organischer Bodensubstanz.

Von **J. W. Read** und **R. H. Ridgell**[1]).

Es wurden Bestimmungen des Kohlenstoffgehaltes der organischen Substanz von 37 Böden gemacht, die von sieben verschiedenen Versuchsstationen eingesandt waren, nach der Schnelltrockenverbrennungsmethode für gleichzeitige Bestimmung von organischer Bodensubstanz und organischem Kohlenstoff und dieselben Bestimmungen für die entsprechenden Oberflächen- und Untergrundböden gemacht.

Der Prozentsatz an organischem Kohlenstoff schwankte in den Oberflächenböden zwischen 30.20 bis 56 27 mit einem Durchschnitt von 49.26. Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt der Untergrund- und Ackerkrumenböden derselben Proben betrug 39.16%. Die Zahlen von 13 Böden, die aufs geradewohl von der obersten Decke entnommen waren, wurden verglichen mit Zahlen, die unter Zugrundelegung von 58% Kohlenstoff, 49.2 6% Kohlenstoff und 6.24% Stickstoff errechnet waren. Die Abweichung der errechneten Werte war am geringsten bei den Zahlen, die mit dem Stickstoffaktor errechnet waren. Die Verff. sind der Ansicht, daß die Annahme eines konventionellen Stickstoffaktors mehr vergleichbare Angaben bezüglich des Gehaltes an organischer Substanz des Bodens liefern würde, als die Verwendung eines willkürlichen Kohlenstoffaktors.

[Bo. 515] Pabst.

Die Oxydation von Schwefel durch Mikroorganismen des Bodens.

Von **J. G. Lipman, S. A. Waksman** und **J. S. Joffe**[2]).

Es werden Untersuchungen aus der New Yersey-Versuchsstation mitgeteilt, die hauptsächlich einen Organismus betreffen, welcher Schwefel sehr schnell zu oxydieren vermag. Die angewandten Methoden der Isolierung dieses Organismus werden beschrieben und seine Lebensbedingungen in Reinkultur besprochen. Aus einem Versuch über den Verlauf der Schwefeloxydation durch das Schwefel

[1]) Soil Sci. 13, 1922, Nr. 1, S. 1; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 709.

[2]) Soil Sci. 12, 1921, S. 475; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 822.

Digitized by Google

oxydierende Bakterium wird geschlossen, daß in Gegenwart eines Überschusses von Schwefel Reinkulturen des Organismus 86 bis 94% des unlöslichen Phosphats von Trikalziumphosphat in wasserlösliches Phosphat, und zwar unter geeigneten Versuchsbedingungen in einem Zeitraum von etwa 15 Tagen, umzuwandeln vermag. Nach dem 15. Tage wurde gefunden, daß die Phosphatkonzentration in der Lösung ein Gleichgewicht erreichte, und daß die weitere Oxydation des Schwefelüberschusses zu einer Anhäufung von freier Schwefelsäure in dem Medium führte. Diese wirkte auf das lösliche Kalziumphosphat ein unter Umbildung in Phosphorsäure und lösliche sowie unlösliche Phosphate. Der pH-Wert des Mediums nahm stufenweise ab, die titrimetrisch feststellbare Azidität nahm zu, ebenso die Summe der Sulfate. Nach 120 Tagen war die Kultur einer 0,68 N-Säure äquivalent.

Nachdem der Organismus acht Monate auf einem Medium gewachsen war, wurde beobachtet, daß er nach Übertragung zum Hervorbringen einer gleich starken Reaktion, wie oben angegeben, längere Zeit erforderte. Daraus geht hervor, daß die Schwefel oxydierende Fähigkeit des Organismus bei fortgesetzter Kultivierung in künstlichem flüssigen Nährboden geschwächt wird.

Untersuchungen über den Einfluß der Anfangsreaktion auf das Wachstum des Organismus zeigten, daß die Reaktion des Mediums mit einem pH-Wert von 2,8 bis 2 das beste Wachstum ergab, verbunden mit einer größeren Oxydation des Schwefels, wie es der pH-Wert und die Bildung von löslichen Sulfaten anzeigten. Eine Reaktion, die dem pH-Wert von 5.6 und mehr entsprach, war für die Entwicklung des Organismus ungünstig, während eine Reaktion, die einem pH-Wert zwischen diesen Grenzen entsprach, zwar die Entwicklung des Organismus gestattete, aber eine größere Reaktionszeit erforderte.

Aus diesen Ergebnissen wird geschlossen, daß der Organismus die besten Bedingungen innerhalb der Reaktionsgrenzen findet, welche in etwa durch pH = 3 und 2 bestimmt sind. Das Wachstum ist besonders durch die Gegenwart eines Überschusses von unlöslichen alkalischen Kalziumsalzen behindert.

Der Schwefel oxydierende Organismus Thiobazillus thiooxydans wird als kurzer Stab mit abgerundeten, meist sphärischen Enden beschrieben, der häufig paarweise auftritt. Er ist weniger als ein

Digitized by Google

Mikron lang und ungefähr $^1/_2$ Mikron im Durchmesser. Er ist autotrophisch, nimmt seinen Kohlenstoff aus der Kohlensäure der Atmosphäre und seine Energie aus der Oxydation von Schwefel und Thiosulfat. Die Gegenwart von organischem Material behindert sein Wachstum nicht. Er kann Ammoniumsalze und Nitrate als Stickstoffquellen benutzen. [Bo. 518] Pabst.

Düngung.

Ammoniak-, Nitrat- und Kohlendioxydbildung im Verhältnis zum bestem mechanischen Bodenzustand.

Von **P. H. Carpenter** und **A. K. Bose**[1]).

Es wird über Versuche berichtet, die feststellen sollten, bei welchem Prozentgehalt an Bodenfeuchtigkeit Ammoniakbildung und Nitratanhäufung am schnellsten verläuft und ob deren Optimum an Bodenwassergehalt in Beziehung steht zur besten mechanischen Bedingung bei Teeböden. Es wurde auch der Versuch gemacht, solche Faktoren mit der Kohlendioxydbildung in Beziehung zu setzen. Der benutzte Teeboden war ein schlammiger Sand sedimentären Ursprungs, arm an organischer Substanz, Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff und reagierte sauer.

Es wurde gefunden, daß bei diesem Boden sowohl hoher als niedriger Bodenfeuchtigkeitsgehalt die Bildung von Ammoniak in sehr beträchtlichem Maße bewirkt. Dies war besonders auffallend bei hohem Wassergehalt, wenn die Menge des gebildeten Ammoniaks reduziert wurde. Wenn auch die Ammoniakbildung bei niedrigem Wassergehalt eingeschränkt wurde, so war die Verringerung der Aktivität der ammoniakbildenden Organismen nicht derart wie der nitratbildenden Organismen. Das Ergebnis war deshalb eine Anhäufung von Ammoniak im Boden. Wenn sich der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens dem optimalen mechanischen Wassergehalt näherte, wurde das gebildete Ammoniak schnell in Nitrate umgewandelt, so daß nur geringe Mengen auffindbar waren. Daraus wird geschlossen, daß unter solchen Bedingungen die Aktivität der ammoniakbildenden Mikroorganismen der kontrollierende Faktor

[1]) Indian Tea Assoc. Sci. Dept. Qnart. Jour. 1921, Nr. 3, S. 103; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 812.

Digitized by Google

der Nitratbildung ist. Es wird geschlossen, daß der Wassergehalt des Bodens, der für die Nitratbildung am günstigsten ist, auch für die Ammoniakbildung der optimale Wassergehalt sein muß, wenn er zwischen den hohen und niedrigen Feuchtigkeitsgehalten liegt, die wie gefunden wurde, die Ammoniakbildung bedingen und daß er vielleicht ein zuverlässigerer Indikator des optimalen Wassers für Ammoniakbildung wie für die Nitrifikation ist.

Bei Studien über Nitratanhäufung wurde bei Zugabe von Ölkuchen und Kalziumkarbonat zum Boden gefunden, daß Nitrate immer nur in sehr geringen Mengen gebildet wurden. Es wurde festgestellt, daß bei dem höchsten Feuchtigkeitsgehalt die Nitratmengen mit der Zeit zurückgingen oder gar praktisch fehlten. Es wurden nur schwache Anzeichen für einen optimalen Wassergehalt zur Nitratanhäufung gefunden, außer daß er zwischen 11 und 21% liegt. Wurde Ölkuchen angewandt, so wurde ein bestimmter optimaler Wassergehalt ermittelt, der bei diesem Boden annähernd 14% betrug. Bei den sehr nassen Proben wurde die Nitrifikation verhindert oder die Denitrifikation schritt so schnell vorwärts wie die Nitratbildung. Es wird geschlossen, daß der optimale Wassergehalt für nitrifizierende Bakterien in weiten Grenzen schwanken kann; die obere Grenze wurde nicht bestimmt, die untere lag bei ungefähr 14%.

Bei den Kohlendioxydstudien wurde gefunden, daß ein gewisser Wassergehalt, der in sehr nahen Grenzen liegt, der optimale für die Kohlendioxydbildung ist. Die verschiedenen Bodenproben zeigten für sich oder mit Ölkuchen gemischt denselben optimalen Wassergehalt von 14%, der sich mit dem optimalen Wassergehalt für Nitratanhäufung und der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit deckt. Es besteht also eine Beziehung zwischen diesen Faktoren und dem gleichen optimalen Wassergehalt.

Bei ähnlichen Arbeiten mit einer anderen Bodenart wurde gefunden, daß der optimale Wassergehalt für schnelle Ammoniakbildung, Nitratanhäufung und Kohlendioxydbildung ungefähr 20% betrug, welcher praktisch mit dem des Optimums der besten mechanischen Beschaffenheit übereinstimmte. [D. 653] Pabst.

Digitized by Google

Die Wirksamkeit von Phosphaten auf Roterden.

Von **B. Narasimha Iyengar**[1]).

Um Vergleichswerte zum Superphosphat zu erhalten, prüfte Verf. eine Anzahl von Phosphaten auf eisen- und aluminiumreichen Roterden in Gefäßversuchen. Eine Reihe von Gefäßen blieb ohne Phosphorsäuredüngung, weitere wurden mit Monokalziumphosphat, Trikalziumphosphat, Superphosphat, Thomasmehl und Knochenmehl gedüngt. Als Beidüngung erhielt jede Serie: a) Stickstoff in Form von Ammonnitrat, b) Ammonnitrat und eine geringe Menge gepulverten tierischen Dünger, um die Wirkung von organischer Substanz zu studieren, c) Ammonnitrat und Kaliumsulfat, d) Ammonsulfat als physiologisch saures Salz. Als Versuchspflanze diente Roggen. Die erhaltenen Mehrerträge gegenüber phosphorsäurefreier Düngung im Mittel von vier Gefäßen waren folgende:

	Ammonnitrat		Dünger		K_2SO_4		Ammonsulfat	
	Korn g	Stroh g	Korn g	Stroh g	Korn g	Stroh g	Korn g	Stroh g
Monokalziumphosphat	8.7	14.1	4.2	3.3	6.6	18.1	12.7	22.6
Trikalziumphosphat	4.9	10.6	6.4	9.4	5.6	20.9	8.3	21.0
Superphosphat	20.9	32.7	11.0	26.5	5.4	18.6	16.8	35.0
Thomasmehl	10.9	12.7	2.4	0.9	—3.1	7.5	—2.2	—4.2
Knochenmehl	12.6	25.5	5.9	4.7	2.9	7.3	8.0	13.4

Hiernach hatte das Superphosphat überall am besten gewirkt, dann folgt Knochenmehl da, wo als Beidüngung Ammonnitrat gewählt wurde. Die Wirkung von Thomasmehl und Monokalziumphosphat war die gleiche, wenn Ammonnitrat beigedüngt wurde. In der Kaligruppe war kein Unterschied zwischen der Wirkung von Trikalziumphosphat, Monophosphat und Superphosphat. In der Ammonsulfatgruppe kam Monophosphat, Trikalziumphosphat und Knochenmehl hinter dem Superphosphat. Thomasmehl wirkte hier am schlechtesten.

Im Einklang mit diesen Ergebnissen steht auch die Aufnahme von Phosphorsäure aus den verschiedenen Düngemitteln. Folgende Übersicht zeigt die Mehrerträge an Phosphorsäure.

[1]) Journal of the Mysore Agricultural und Experimental Union (Bangalore), Vol. IV, Nr. 3.

Digitized by Google

	Ammonnitrat P_2O_5 mg	Tierischer Dünger P_2O_5 mg	Kaliumsulfat P_2O_5 mg	Ammonsulfat P_2O_5 mg
Monokalziumphosphat	768	504	798	962
Trikalziumphosphat	230	330	372	638
Superphosphat	775	632	716	913
Thomasmehl	236	141	219	57
Knochenmehl	193	71	116	78

Diese Zahlen zeigen, daß die beiden löslichen Phosphate, Monokalziumphosphat und Superphosphat, im ganzen am besten gewirkt haben. Von den unlöslichen Phosphaten stand das Trikalziumphosphat an erster Stelle, das Knochenmehl an letzter Stelle. Die Steigerung der Phosphorsäureaufnahme stand bei einigen Phosphaten nicht in demselben Verhältnis wie die Steigerung des Ernteertrages. Die Einwirkung der verschiedenen Beidüngung spielt hierbei eine entscheidende Rolle. In folgender Übersicht ist die Steigerung der Ernteerträge und der Phosphorsäureaufnahme über die Werte angegeben, welche durch eine Beidüngung von Ammonnitrat erhalten wurden.

	Steigerung der Ernteerträge			Steigerung der P_2O_5-Aufnahme		
	Dünger g	K_2SO_4 g	Am_2SO_4 g	Dünger mg	K_2SO_4 mg	Am_2SO_4 mg
Monokalziumphosphat	3.6	36.9	28.6	— 81	139	266
Triaklziumphosphat	19.2	46.0	30.0	263	250	479
Superphosphat	2.8	5.4	14.3	40	89	61
Thomasmehl	—	15.7	—14.0	89	92	—106
Knochenmehl	1.4	7.1	— 0.6	61	31	— 43
Ohne P_2O_5	18.9	35.0	15.4	183	109	72

Diese Zahlen zeigen, daß das Kali die stärkste Wirkung auf die Steigerung der Erträge hatte, sowohl bei den verschiedenen Phosphaten, mit Ausnahme des Superphosphates, als auch da, wo der Boden ohne Phosphorsäuredüngung geblieben war. Die günstige Wirkung der Kalisalze auf die Wirkung des Thomasmehles ist in Deutschland wiederholt festgestellt worden, z. B. von Haselhoff. Die Anwendung von tierischem Dünger hat günstig auf die Ausnutzung der Phosphorsäure des Trikalziumphosphates und der des Bodens gewirkt, aber diese Steigerung steht nicht im Einklang mit der Steigerung des Ernteertrages. Seine Einwirkung auf die Phos-

Digitized by Google

phorsäureausnutzung aus Superphosphat, Thomasmehl und Knochenmehl ist gering, die leichte Depression bei Monokalziumphosphat bedarf weiterer Aufklärung. Die ungünstige Wirkung des Ammonsulfates auf das Knochenmehl ist unerwartet und steht im Widerspruch mit den Ergebnissen anderer Versuche.

Hervorzuheben ist noch, daß der zu den Versuchen benutzte Boden eine typische Roterde war, welche seit 1907 jährlich mit Thomasmehl, Kaliumsulfat und Kalk gedüngt worden ist. Es war von vornherein nicht anzunehmen, daß solcher Boden noch auf eine Phosphorsäure- und Kalidüngung reagieren würde. Darauf ist aber auch vielleicht das Versagen des Thomasmehles bei diesen Versuchen zurückzuführen. Die Versuche sollen deshalb auch mit einer gänzlich ungedüngten Roterde wiederholt werden. [D. 658] Red.

Beziehung zwischen Bodenstickstoff, Nitrifikation und Ammonifikation bei Topfversuchen.

Von **G. S. Fraps**[1]).

Es wird über Arbeiten bezüglich des Verhältnisses von Gesamt-N, Nitrat- und Ammoniakgehalt des Bodens zu dem durch die Ernte weggenommenen Stickstoff bei Topfversuchen berichtet.

Es wurde gefunden, daß das durchschnittliche Gewicht des durch vier Ernten weggenommenen N mit dem Prozentsatz an Gesamt-N im Boden zunimmt und daß die erste Ernte reicher war als die nachfolgenden. Bei Böden mit dem geringsten Gehalt an Gesamt-N betrug das durchschnittliche Gewicht der zweiten Ernte nur 13.5 % der ersten Ernte, die vierte Ernte nur 11.4 %, während bei den N-reichsten Böden die zweite Ernte 68.7, die vierte 36 % der ersten Ernte betrug. Die Unterschiede waren nicht so groß, wenn man den durch die Ernte weggenommenen N berücksichtigte.

Die vier Ernten nahmen gewöhnlich 6 bis 9 % des Gesamtbodenstickstoffes oder je Ernte 1.5 bis 2 % weg. Im allgemeinen wurde der N der Krume besser aufgenommen als der der tiefer gelegenen Schicht. Nicht saure Böden gaben mehr N an die Ernten ab als saure Böden. Es wurden nur wenige Beziehungen gefunden zwischen dem durch

[1]) Texas Sta. Bul. 283, 1921, S. 5; nach Experiment Station Record Bd. 47, 1922, S. 22.

Digitized by Google

die Ernten aufgenommenen N und der wirksamen Bodenphosphorsäure, der aufgenommenen Säure oder dem Kalk.

Es bestand eine enge Beziehung zwischen der Menge des durch die erste Ernte aufgenommenen N und der Menge des ausnutzbaren Salpeter-N. Die durch die Ernten weggenommenen Mengen N schwankten zwischen 58.1 bis 76.1 % des Salpeter-N, von einigen Ausnahmen abgesehen. Der Einfluß der Ernte wurde klar durch die Verschiedenheiten zwischen der Salpeterbildung vor und nach der Ernte. Es bestand eine Beziehung zwischen der Abnahme des gebildeten Salpeter-N und der Menge des N, der durch den Pflanzenwuchs dem Boden entzogen wurde.

Die Beziehung zwischen dem Salpeter-N, der nach der Ernte gebildet wurde, und dem N, der durch die dritte und vierte Ernte weggenommen wurde, war nicht so eng. Von 233 Böden, vor denen die Hälfte abgeerntet worden war, bildeten 25 Böden während der ersten Nitrifikationsperiode von vier Wochen mehr als 0.1, acht bildeten über 2 und nur drei über 5 Millionstel an Ammoniak-N.

Bei einigen Böden waren die durch die Pflanzen aufgenommenen Mengen N viel geringer als die im Nitrifikationsversuch gebildeten Mengen. Bei anderen Böden trat das Gegenteil ein. Diese Böden bildeten auch mehr Salpeter-N nach der Ernte als vor der Ernte.

Im Verhältnis zwischen N-Gehalt des Bodens und dem durch die vier Ernten aufgenommenen N betrug die Verhältniszahl $R = 0.653 \pm 0.029$. In dem Verhältnis zwischen dem Gesamt-N des Bodens und dem durch die erste Anpflanzung aufgenommenen N war $R = 0.581 \pm 0.033$. In der Beziehung zwischen der Menge des durch die erste Ernte aufgenommenen N und der Menge der im Boden verfügbaren Nitrate war $R = 0.708 \pm 0.025$. Es bestand aber eine engere Beziehung zwischen dem durch die erste Ernte aufgenommenen N und dem verbrauchten Salpeter-N als zwischen dem Gesamt-N des Bodens und dem durch die erste Ernte entzogenen N. In dem Verhältnis zwischen ausnutzbarem Boden-N und dem durch die erste Ernte fortgenommenen N betrug bei 56 Böden mit 0.021 bis 0.04 % Gesamt-N $R = 0.407 \pm 0.074$. In dem Verhältnis zwischen Salpeter-N und dem durch die erste Ernte weggenommenen N betrug R bei 52 Böden mit 0.041 bis 0.06 % Gesamt-N $= 0.557 \pm 0.064$. Im Verhältnis zwischen dem durch die dritte Ernte weggenommenen N und dem nach der Bestellung im Nitrifikationsversuch gefundenen

Digitized by Google

Salpeter-N wurde $R = 0.538 \pm 0.036$ gefunden. Im Verhältnis zwischen dem durch die Ernten weggenommenen N und der Abnahme der Nitrifikation des Bodens war $R = 0.68 \pm 0.029$. Im Verhältnis von Gesamtausnutzbarem N (Ammoniak-N + Salpeter-N) und der Menge des durch die erste Ernte weggenommenen N betrug R bei 95 Böden $= 0{,}698 \pm 0.036$. [D. 675] Pabst

---

Über die Ursache der Stickstoffverluste von Harn, Kot und anderen organischen Substanzen.

Von **O. Nolte**[1]) und **E. Pommer.**

Schon früher[2]) hat Verf. Bedenken geäußert gegen die Überschätzung der Denitrifikation als Ursache der Stickstoffverluste aus organischen stickstoffhaltigen Stoffen im allgemeinen und aus Stalldung im besonderen. Die Stickstoffverluste im Stallmist hat man dadurch zu erklären versucht, daß man annahm, der Ammoniakbezüglich der organische Stickstoff würde durch Nitrifikation in Nitrat verwandelt, welches weiterhin durch die Lebenstätigkeit der denitrifizierenden Bakterien bei Luftmangel seines Sauerstoffs beraubt wird, worauf freier Stickstoff entweichen kann.

Gegen die Tatsache, daß Nitrat durch zahlreiche Lebewesen bei Gegenwart von organischen Substanzen und gleichzeitigem Luftmangel zu elementarem Stickstoff reduziert wird, läßt sich kein Einwand erheben. Dagegen glaubt Verf., daß die notwendige Vorbedingung, in größerem Umfang auftretende Nitrifikation auf der Dungstätte, gar nicht in genügendem Maße auftritt. Erstens sind die nitrifizierenden Bakterien sehr empfindlich gegen freies Ammoniak, und dies ist in gelagertem Mist immer anzutreffen; zweitens ist die Nitrifikation abhängig von der Menge verfügbaren Sauerstoffs, und dieser hat bei festgelagertem Dünger nicht genügend Zutritt, um eine weitgehende Nitrifikation zu ermöglichen.

Zur Klärung dieser Frage stellte Verf. zunächst einige Vorversuche an.

Ein mit Strohhäcksel versetzter Harn wurde in einer verschlossenen Glasflasche ein halbes Jahr aufbewahrt. Trotz der außerordentlich günstigen Denitrifikationsbedingungen trat nur ein

[1]) Landwirtschafliche Versuchsstationen 97, 245—260.
[2]) eb. 92, 187.

Digitized by Google

kaum merkbarer Verlust an Stickstoff ein. Zweifellos kann von einer nennenswerten Denitrifikation nicht die Rede sein, zumal sich auch in der Harnprobe weder zu Anfang, noch am Ende Nitrat nachweisen ließ. Dieselben Resultate zeigte eine in gleicher Weise aufbewahrte Harnprobe, der frischer, zerriebener Hammelkot zugesetzt war, desgleichen zerriebener Hammelkot, ohne Harnzusatz, aufbewahrt in verschließbarer Flasche.

Ebensowenig konnten Stickstoffverluste nachgewiesen werden, wenn Harn, Häcksel, Kot, gut verschlossen aufbewahrt, von Zeit zu Zeit durchlüftet wurden; weder erhebliche N-Verluste, noch Nitrifikation konnten nachgewiesen werden.

Die in sämtlichen Fällen unterbliebene Nitrifikation konnte nun allerdings ihre Ursache darin haben, daß zufällig keine Nitrifikationsbakterien in den geprüften Substanzen anwesend waren.

Es wurde infolgedessen beim nächsten Versuch Sand hinzugefügt, der schwefelsaurem Ammoniak gegenüber deutliche Nitrifikation zeigte. Diese Modifikation änderte nichts an dem Ergebnis.

Somit deuten die vom Verf. angestellten Versuche mit einiger Sicherheit darauf hin, daß die im Stallmist beim Lagern beobachteten Stickstoffverluste n i c h t durch Denitrifikationsvorgänge bedingt sein können, da die wesentliche Vorbedingung, ausreichende Nitratbildung, fehlt.

Die Stickstoffverluste sind im wesentlichen durch Entweichen von freiem Ammoniak zu erklären. Die Versuche sollen fortgesetzt werden, namentlich auch unter Berücksichtigung des Bodeneinflusses.

Am Schluß der Arbeit wendet sich Verf. noch gegen einige von Blanck neuerdings erhobenen Einwände gegen die Ansicht des Verf.

[D. 650] J. Volhard.

Eine vergleichende Studie über den Wert von Chilesalpeter, Leguminosengründüngung und Stalldünger in Topfversuchen, 1907 – 1909.

Von **J. G. Lipman** und **A. W. Blair**[1]).

In einem Beitrag der New Yersey-Versuchsstation werden vergleichende Studien über den Stickstoff von Natriumnitrat, Stall-

[1]) Journ. Agr. Sci. (England) 11, 1921, S. 323; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 818.

Digitized by Google

dünger und Leguminosengründünger an 8 Bodentypen mitgeteilt, die sich über 13 Jahre erstrecken.

Dreihundertzwanzig Töpfe wurden benutzt, wodurch es möglich wurde, einen vierjährigen Fruchtwechsel auf acht Bodentypen mit fünf verschiedenen Behandlungsarten für jeden Typ durchzuführen. Die Behandlungsweisen umfaßten bei Serie 1 keinen Dünger, bei Serie 2 nur Kunstdünger, bei Serie 3 Kunstdünger und Leguminosengründüngung, bei Serie 4 Kunstdünger und Stalldünger. Alle Gefäße erhielten alle fünf Jahre eine reichliche Menge Kalksteinpulver. Der Fruchtwechsel bestand in Roggen, Mais, Kartoffeln und Hafer, die jedes Jahr auf den acht Böden wuchen.

Bei allen Behandlungsarten wurden die größten Ernten während der ersten zwei oder drei Jahre der Periode erhalten. Von der Höhe der maximalen Ernte, welche in den meisten Fällen während der ersten drei Jahre eintrat, begann gradweise die Ernte geringer zu werden, sowohl bezüglich der Gesamttrockensubstanz, als auch bezüglich des Gesamtstickstoffs. Dieser Abfall war jedoch nicht ohne Ausnahmen. Während der 13 Jahre war die Durchschnittsernte ausnahmslos geringer als der Durchschnitt der ersten sieben Jahre. Von den acht untersuchten Böden gab Quinton sandiger Lehmboden immer die höchsten Erträge und den größten Stickstoffgewinn. Penn-Lehmboden folgte dieseem. Den geringsten Gewinn gab durchweg Norfolk-Sand. Windsor-Sand reagierte deutlich auf Gründüngung.

Von den fünf verschiedenen Behandlungsarten gaben die Gründüngungserien die höchsten Durchschnittserträge bei allen Böden, wenn auch in einzelnen Fällen über die 13 Jahre zerstreut. Chilesalpeterserien gaben bei der Mehrzahl der Böden den höchsten Ertrag während der ersten zwei Jahre. In sehr wenigen Fällen war der Ertrag der Stalldüngungserien größer als der der Gründüngungsserien. Der durchschnittliche Ertrag der Salpeterserien stand zwischen denen der Gründüngung- und der Stalldüngungserien.

Aus diesen Resultaten wird geschlossen, daß bei einer Periode von 13 Jahren der Stickstoffersatz durch Leguminosengründüngung, die innerhalb des Fruchtwechsels wuchs, bezüglich des Ernteertrags wirksamer war, als 15 Tons von Stalldünger, die alle zwei Jahre gegeben wurden, während zu gleicher Zeit der Stickstoffgehalt des

Digitized by Google

Bodens der Gründüngungserien mindestens für einen Zeitraum von fünf Jahren auf der Höhe der Stalldüngungserie gehalten wurde.

Ebenso wurde gezeigt, daß die Gründüngungserien größere Ernten lieferten als die Chilesalpeterserien und daß der Stickstoffgehalt des Bodens gleichzeitig ein höherer blieb. Es wird darauf hingewiesen, daß es möglich sei, die Ernteerträge selbst dann auf einer größeren Höhe zu erhalten, wenn der Gesamtstickstoffgehalt nicht ganz so hoch gehalten werden kann, wie er in dem ursprünglichen Boden gefunden wurde. Unter solchen Bedingungen jedoch ist ein konstanter Umschlag von schnell ausnutzbarem Stickstoff nötig. [D. 651] Pabst.

Pflanzenproduktion.

Über die Wachstumskurve der Pflanzen.

Von **A. Rippel** [1]).

Verf. faßt die Wachstumskurve auf als die Resultante aus einem in exponentialer Steigerung wirkendem und einem in umgekehrtem Sinne wirkenden Faktor, der von Anfang an wirksam ist und jene immer mehr herunterdrückt, bis er sie schließlich zum Stillstand bringt; darin liegt gleichzeitig, daß die begonnene Reaktion genau so abklingen muß, natürlich im umgekehrten Sinne, wie sie eingeleitet wurde, so daß eine symmetrische Kurve von dem Typus der Robertsonschen zustande kommen muß. Diese Überzeugung gibt dann weiterhin die Berechtigung, bei allen Abweichungen von diesem normalen Verlauf zu prüfen, welche besonderen äußeren Verhältnisse oder welche individuellen Eigenarten eine beobachtete Abweichung herbeigeführt haben, wie Verf. mehrfach getan hat. Der Wert dieser Feststellung wird auch dann nicht vermindert, wenn wir sie nicht als Tatsache, sondern vorerst als Arbeitshypothese verwenden wollen. Darin liegt aber auch ein großer Vorzug vor der Mitscherlichschen Fassung; von der schlechteren Übereinstimmung abgesehen, gestattet sie derartige Ausblicke nicht, da die Kurve selbst keine feste Form hat, sondern nach dem jeweiligen Fall durch Einführung von Wurzeln verändert werden muß. Auch

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, S. 357—380.

Digitized by Google

kann die Robertsonsche Kurve ausreichend physiologisch verständlich gemacht werden.

Anschließend weist Verf. darauf hin, daß Fischer im Anschluß an die von Büsgen gemachten Beobachtungen über das Wachstum von Roggen die Wachstumskurve der Pflanzen graphisch im Sinne des Verf. darstellt, ohne aber deren Kurvenverlauf zu berechnen. Es wird lediglich für den jeweiligen Fall das Steigerungsmaximum bzw. der Wendepunkt berechnet. Auch macht Verf. noch darauf aufmerksam, daß die in der Elektrotechnik vielbenutzte Sinusfunktion

$$y = A \cdot \sin^2 x \text{ bzw. } y = \frac{A}{2} \cdot (1 - \cos 2x),$$

wobei x im Höchstfalle $= 90°$ zu setzen ist, ebenfalls eine symmetrische Kurve darstellt, mit großer Übereinstimmung zu der Wachstumskurve. [Pfl. 36] J. Volhard.

Die Abhängigkeit der Keimtriebkraft vom Keimmedium und ihre Beeinflussung durch verschiedene Beizmittel.

Von **M. Heinrich**[1]).

Die Versuchsaufgabe bestand darin, den Einfluß festzustellen, der auf die Ergebnisse der Triebkraftsbestimmungen ausgeübt wird durch

1. verschiedene Sandarten, insbesondere durch Sand verschiedener Korngrößen;
2. Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt des Keimbetts;
3. wechselnde Tiefe der Unterbringung der Samen.
4. Ferner wurde eingehend untersucht, wie eine unbedingte Gleichmäßigkeit der Deckschicht während der ganzen Versuchsdauer zu erzielen sei, namentlich wie ihre Verkrustung und Zerstückelung vermieden werden kann.
5. Schließlich sollte noch die Wirkung einiger Beizmittel geprüft werden, denen vielfach eine triebkraftfördernde Wirkung zugeschrieben wird.

Von einer Prüfung verschiedener Temperaturen wurde abgesehen, da nach den allgemeinen Erfahrungen wesentliche Wirkungen

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 98, S. 65 bis 115.

Digitized by Google

nicht zu erwarten standen; auch war es im Kriege nicht möglich, bei den ungünstigen Heizungsverhältnissen genügend konstante Temperaturen in den Keimschränken zu halten.

Auf Grund dieser Versuche wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

1. Feinkörniger Sand (<1.00 *mm*), ist kein günstiges Keimmedium für die Triebkraftsversuche, da Schollen- und Rissebildungen an der Deckschicht unvermeidlich sind. Je gröber der Sand ist, um so geringer die Schollenbildung.

Die Keimtriebkraft wird durch hohe Feuchtigkeitsgaben in Verbindung mit steigenden Saattiefen ungünstig beeinflußt. Jeder dieser Faktoren für sich bringt nur geringe oder gar keine Schädigung hervor, solange nicht Extreme angewandt werden. Beim feinen Diluvialsand ist die Schädigung größer als beim gröberen Glassand. Bei Saatgut, das zum Verpilzen neigt, zeigt sich die größte Schimmelentwicklung bei flacher Unterbringung (3 *cm*); sie schwindet bei tiefer Unterbringung, doch setzt dann wieder, wenn genügend Feuchtigkeit vorhanden ist, Bakterienentwicklung ein, die ein Verfaulen der Samen bedingt.

Tritt an den Keim vorzeitig, etwa durch die in der Deckschicht gebildeten Risse, Licht heran, so wird die Koleoptile zu früh durchbrochen. Wird der Keim dann doch noch mit Erde bedeckt, so entstehen leicht verkümmerte und lebensunfähige Pflänzchen.

Trockener Sand erweist sich als außerordentlich geeignete Deckschicht, soweit nicht seine Feinkörnigkeit einen kapillaren Aufstieg des Wassers aus dem feuchten Untergrund ermöglicht. Am vorteilhaftesten zeigt sich ein Quarzsand von 1.00 bis 1.25 *mg* Korngröße Die Tiefe der Unterbringung ist hierbei (bis 5 *cm*) von geringer Bedeutung.

Die trockene Deckschicht bedingt auch eine ausgezeichnete örtliche Begrenzung aller etwa auftretenden Piltzherde. Ein Übergreifen auf Nachbarkörner findet nicht statt.

Trockener grober Sand von 2 *mm* Korngröße und mehr bewirkt eine so außerordentliche Schädigung der Triebkraft, das sie nicht als Wiedergabe des Verhaltens der Saat unter normalen Wachstumsbedingungen angesprochen werden darf.

8. Uspulun beeinflußt die Triebkraft so günstig, daß auch die triebkrafterschwerenden Bedingungen des Grobsandes nicht mehr hemmend wirken.

Digitized by Google

9. Ein Überbeizen mit Uspulun bei Hafer und Roggen tritt auch durch vielfache Überschreitung der vorgeschriebenen Beizstärken und Beizzeiten nicht ein. Bei Roggen vermochte erst eine 2%ige Lösung bei zweistündiger Einwirkung Schädigungen hervorzurufen; bei Hafer traten die Schädigungen noch später ein.

[Pfl. 35] J. Volhard.

Tierproduktion.

Untersuchungen über den Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen Strohes.

IV. Mitteilung.

Aufschließung des Strohes mit Ätznatron unter Druck.

Von **F. Honcamp**[1]), **O. Nolte** und **E. Pommer.**

Zweck und Aufgabe der vorliegenden Arbeit war, folgendes festzustellen.

1. Wie weit wird der Gehalt des Strohes verschiedener Herkunft (Zerealien, Leguminosen, Rübsen, Raps) an Rohnährstoffen durch einen Aufschluß von Natronlauge mit verschiedener Konzentration beeinflußt?

2. Wie groß sind die Verluste an Rohnährstoffen durch den Aufschluß, und zwar ebenfalls bei verschiedener Stärke der Lauge.

3. Wird die Verdaulichkeit der verschiedenen Strohsorten durch den Aufschluß erhöht und in welchem Umfange? Ist hierbei die Stärke der Laugenkonzentration von Einfluß?

4. Findet durch den Aufschluß eine Vermehrung oder Verminderung an verdaulichen Nährstoffen statt und wie verhalten sich in dieser Beziehung die einzelnen Stroharten?

Die umfangreichen Versuche des Verf. geben auf die aufgestellten Fragen folgende Antwort:

1. Zur Aufschließung von Stroh durch Ätznatron unter Anwendung von Druck eignet sich nur das Getreidestroh. Dasjenige der Leguminosen ist wahrscheinlich hierfür gänzlich unbrauchbar, während beim Cruciferenstroh die durch einen Aufschluß erzielte Verbesserung des Futterwertes nur so unwesentlich ist, daß sie als wirtschaftlich unrationell bezeichnet werden muß.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 98, S. 249 bis 363.

Digitized by Google

2. Bei einem Aufschluß mit 3.5 *kg* Ätznatron berechnet auf 100 *kg* Rohstroh wurde in der Regel ein Aufschluß erzielt, der durch die Anwendung der doppelten Ätznatronmenge oft keine oder doch nur eine unwesentliche Verbesserung des Futterwertes bewirkte. Wenn auch hierdurch zwar eine Erhöhung des Stärkewertes an und für sich stattfand, so war jedoch in allen Fällen beim Aufschluß mit nachfolgendem Auswaschen die Ausbeute an Stärkewerten eine geringere, so daß die Anwendung einer stärkeren Laugenkonzentration sich als wirtschaftlich unrentabel erwies. Infolgedessen dürfte es zweckmäßig sein, sich bei der Strohaufschließung mit der Erzielung eines Produktes zu begnügen, dessen organische Substanz bezüglich der Verdaulichkeit etwa derjenigen eines guten Wiesenheus entspricht.

Je weitgehender die Maceration ist, d. h. je mehr das Stroh seinen Rohfuttercharakter verliert, desto weniger gern scheint es von den Tieren aufgenommen zu werden. Dies gilt namentlich für solches aufgeschlossenes Stroh, welches nachher noch künstlich getrocknet worden ist.

4. Die Herauslösung der Kieselsäure beim Strohaufschluß ist sehr ungleichmäßig. Infolgedessen kann nicht angenommen werden, daß zwischen diesen und der Verdaulichkeit des Strohs irgendwelcher ursächlicher Zusammenhang besteht. Da sich ähnliche Verhältnisse auch für die Lignine ergeben, so ist nicht anzunehmen, daß die Erhöhung des Futterwertes von Stroh, wie solcher ohne Zweifel wenigstens beim Getreidestroh stattfindet, nur auf einer einfachen Entfernung der Inkrusten besteht. Ob und wieviele von letzteren im aufgeschlossenen Stroh noch enthalten sind, ist wahrscheinlich von durchaus nebensächlicher Bedeutung. Der Erfolg der Strohaufschließung dürfte vielmehr darin liegen, daß die Bindungen zwischen Inkrusten und Zellulose gesprengt werden und so den Bakterien der Zugang zur Zellulose geöffnet wird. Pentosane geraten beim Strohaufschluß mit Ätznatron unter Druok in Verlust, wahrscheinlich auch Zellulose.

5. Entgegen den meisten bisherigen Anschauungen haben sich die Lignine des Wiesenheus und einiger Ölrückstände bis zu einem gewissen Grade als verdaulich erwiesen. Dagegen sind die Lignine der Stroharten so gut wie völlig unverdaulich, woran auch eine Behandlung mit Ätznatron unter Druck nichts ändern kann. Der

Digitized by Google

verdauliche Teil der Weender Rohfaser als wie auch derjenige der Croßfaser besitzt die Zusammensetzung der reinen Zellulose.

[Th. 640] J. Volhard.

Kleine Notizen.

Die alkalische Hydrolyse von Kasein. Von Marg. A. Gripps[2]). 100 *g* „natürlich gesäuertes" Kasein wurden in Natronlauge gelöst und im Autoklaven auf 150° erhitzt. Die maximale Ausbeute an Amino-N (60% des Gesamt-N des Kaseins) wurde bei Anwendung von 10%iger Natronlauge und fünfstündigem Erhitzen erhalten.

[Th. 618] Pabst.

Gleichmäßigkeit der Invertasewirkung. Von J. M. Nelson und D. I. Hitchcock. Nicht alle Invertasepräparate sind in ihrer Wirkung gleich. Einige kennzeichnen ihre anormale Beschaffenheit dadurch, daß sie nach der Inversion der ersten 20% die Hydrolyse des Rohrzuckers mehr verlangsamen als andere. Es wird eine empirische Gleichung für die Hydrolyse des Rohrzuckers bei normaler Invertase gegeben, welche bei einer Konzentration von 12 : 1 für einen großen Invertasebereich gilt. Die Zeitkurven der Hydrolyse zeigen bei normaler Invertase für verschiedene Invertasekonzentrationen die gleiche Form, und es kann daher bei einer bestimmten Konzentration deren Lage durch Multiplikation der Zeitskala mit einer geeigneten Konstante verschoben werden. Ebenso zeigen die Kurven der Hydrolyse bei normaler Invertase innerhalb der Temperaturen von 15 bis 35° und bei H-Ionen-Konzentration von 4×10^{-5} bis 3.2×10^{-7} die gleiche Gestaltung. Eine anormale Invertase konnte durch die Gegenwart von bis zum Sieden erhitzter normaler Invertase oder von 0.1 Mol. NaCl in den normalen Zustand übergeführt werden, während ein anderes Präparat durch keines dieser beiden Mittel beeinflußt wurde; die erste wirkte auch bei starken Konzentrationen in normaler Weise. Ein normales Invertasepräparat konnte weder durch weitere Dialyse oder teilweise Inaktivierung durch Erhitzung sowie durch ultraviolettes Licht in den anormalen Zustand übergeführt werden. [Gä. 356] Berju.

Kastorbohnenlipase, ihre Herstellung und einige Eigenschaften derselben. Von D. E. Haley und J. F. Lyman[3]). Ein befriedigendes Lipasematerial kann aus zerquetschten hülsenfreien Kastorbohnen durch Extraktion mit Petroläther gewonnen werden. Das Lipasezymogen scheint etwas löslich in Fetten oder in einer Mischung von Äther und Fett zu sein; bei Abwesenheit von Fetten ist es dagegen in Äther unlöslich. Durch Säuren wird es aktiviert. In Säuren ist das wirksame Enzym sehr unbeständig, doch bei Gegenwart von Fetten viel beständiger. Die für die wirksame Bohnenlipase beste Säurekonzentration ist 1×10^{-5}. Mit Zunahme der Säurekonzentration oberhalb dieses Punktes nimmt die lipolytische Wirksamkeit schnell ab und hört bei einer H-Ionenkonzentration von 10^{-3} ganz auf. Petroläther zu einer Mischung von festem Fett, Säure und Wasser und Bohnenlipase zugesetzt, beschleunigt die Hydrolyse ganz erheblich; ebenso wird die Hydrolyse der Öle etwas beschleunigt. [Gä. 357] Berju.

[1]) Wellesley. S. Ind. Eng. Chem, Bd. 13, 1921, S. 1027 bis 1028; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, S. 107.

[2]) J. Am. Chem. Soc. 43, 1921, S. 2664 ff; nach Chemical Abstracts 16, 1922, S. 1258.

[3]) J. Am. Chem Soc. 43, 1921, S. 264 ff; nach Chemical Abstracts 16, 1922, S. 1258.

Digitized by Google

Literatur.

Der Weg durch das Leben. Angewandte Bürgerkunde, bearbeitet von J. Otto Moser. Drei Hefte. Dritte Auflage. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig. Ein Werk für unsere Zeit, wie es zur Allgemeinbildung der Jugend nicht besser geschaffen werden konnte, geschrieben in der ehrlichen Überzeugung, daß im deutschen Volke noch zahlreiche Kräfte schlummern, die geweckt werden können, wenn nur die richtige Anleitung gegeben wird, Es ist in erster Linie für sächsische Fach- und Fortbildungsschulen bestimmt, eignet sich aber bei sinngemäßer Verwendung für diese Schulen aller deutschen Staaten, nicht zuletzt auch für landwirtschaftliche Schulen. Der erste Teil ein Rückblick, umfaßt die Jahre der Kindheit bis zum 14. Lebensjahre, der zweite Teil, ein Umblick — 14. bis 21. Lebensjahr — behandelt die Lehr- und Wanderzeit, der dritte Teil, ein Ausblick — vom 21. Lebensjahr an —, eröffnet Aussichten auf das Gesellschaftsleben in Haus, Beruf, Gemeinde und Staat. Als angewandte Bürgerkunde führt das Werk in alle Pflichten und Rechte des Staatsbürgers ein und bahnt das Verständnis für soziale, wirtschaftliche und politische Fragen der Gegenwart an und will einerseits zur Rechtssicherheit, andererseits zu sittlichem Fühlen, Denken, Wollen und Handeln leiten. Den landwirtschaftlichen Schulen sei das Werk angelegentlichst empfohlen.

[Li. 271] Red.

Rechnen für die Klassen der ungelernten Berufe an den Fortbildungsschulen. Von H. Junghans, Dr. Odin und A. Schuh. 116 Seiten. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig. Das Buch will mehr als ein reines Schulbuch sein. Es gibt zunächst eine Aufgabensammlung für den Rechenunterricht, jedoch sind die Aufgaben so gewählt, daß nicht nur der ungelernte Arbeiter, sondern jedermann sehr viel darin findet, was er im täglichen Leben zu rechnen hat: Lohn und Lohnsteuer, Schutz der Arbeitskraft, Versicherungen, Verbrauch durch Wohnung, Kleidung, Ernährung, das Wirtschaftsleben in Industrie, Landwirtschaft und Handel, Gemeinde und Staat, Kriegsfolgen und Friedensvertrag, Post- und Bahntarife. Man sieht, eine Fülle von Anregung und Belehrung, die jedem Menschen täglich entgegen tritt. Das Buch sollte in keinem Haushalt fehlen, und auch dem Landwirt wird es ein wertvoller Berater sein. [Li. 272] Red.

Rechnen für Holzarbeiter. Von H. Junghans, W. Hosang und P. Augustin.

Rechnen für Metallarbeiter. Von P. Brückner, W. Hosang und A. Kruschwitz.

Rechnen für Mechaniker. Von O. Barthel und K. Lehnert.

Rechnen für Elektrotechniker. Von W. Hosang.

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Diese zunächst für den Unterricht in den Fach- und Fortbildungsschulen bestimmten Rechenbücher sind gleichzeitig vorzüglich zum Selbstunterricht geeignet. Sie sind von tüchtigen Fachkennern und Fachlehrern geschrieben und führen methodisch in die für die einzelnen Berufsarten notwendigen Berechnungen ein, abschließend mit Preiskalkulationen und Selbstkostenberechnungen. Auch das sog. bürgerliche Rechnen wird ausführlich berücksichtigt. Die Darstellung ist einfach und klar, die gewählten Beispiele und Übungen sind vollkommen zweckentsprechend, so daß diese Rechenbücher, zu denen auch Lösungshefte herausgegeben werden, nicht nur in den Fortbildungsschulen wertvolle Dienste leisten, sondern auch einen bleibenden Wert für das Berufsleben darstellen. [Li. 273] Red.

Digitized by Google

Monographien unserer Gräser. Von J. Hessing, Botaniker am Institut für Veredlung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Mitteilungen der Landbauhochschule Wageningen, Deel 25, 1, 1922. In vorliegender, in holländischer Sprache geschriebenen Abhandlung wird als erster Teil der Monographien über die Gräser das Raygras, Lolium, in der den Holländern eigenen eingehenden Weise beschrieben, wobei besonders die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten hervorgehoben werden. Ganz vorzügliche Zeichnungen und photographische Abbildungen ergänzen die Arbeit in vortrefflicher Weise, so daß wir hierin eine wertvolle Bereicherung der Literatur über die Gattung Lolium besitzen. Die Beschreibung anderer Grasarten wird folgen.

[Li. 274] Red.

Über die Verbreitung des Aluminiums in der Natur und seine Bedeutung beim Bau- und Betriebsstoffwechsel der Pflanzen. Von Dr. Julius Stoklasa, Dipl. Ing. agron. Professor a. d. böhm. techn. Hochschule u. Direktor der staatl. Versuchsstation in Prag. Mit 28 Abbildungen im Text. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1922. Brosch. 80 *M*. Das wie nicht anders zu erwarten großzügig geschriebene Werk Stoklasas sucht alles über das Aluminium zusammenzustellen, was in irgendwelcher Beziehung zu den von dem Autor in der Überschrift des Buches aufgeworfenen Fragen steht oder auch nicht steht, denn es bringt auch weit mehr, als der Titel vermuten läßt. Leider ergeht es sich aber zum Teil in unendlich häufigen Wiederholungen und ist mitunter nicht frei von tendenziöser Darstellung, so daß es nicht immer überzeugend wirkt, trotz der vielen Mühe, die sich der Verf. gerade in dieser Beziehung gibt. Auch ist noch hervorzuheben, daß durch eine weniger langschweifige Darstellung sicherlich dasselbe, wenn nicht sogar mehr, hätte erreicht werden können. Dies sei nur in beezug auf die rein äußerliche Anlage des Buches bemerkt.

Gehen wir auf den eigentlichen Inhalt des Werkes ein, so dürfte es nicht zu viel gesagt sein, wenn man die Bedeutung des Aluminiums namentlich in Hinsicht auf den Bau- und Betriebsstoffwechsel der Pflanzen als etwas zu einseitig und überschätzt dargestellt findet. Sowohl die eigenen Untersuchungen des Verfassers in dieser Richtung wie auch seine Arbeiten auf sonstigen in Frage stehenden Gebieten erfahren dabei sicherlich eine zu günstige Beurteilung und müssen auf den weniger in der Literatur bewanderten Leser den Eindruck machen, als ob nur der Verfasser und die Forschung des Auslandes in der Lage gewesen wären, hier Aufklärung und Erkenntnis zu verbreiten. Man gewinnt dabei auch nicht den Eindruck, als ob durch die Darstellung Stoklasas die Frage nach der Anteilnahme des Aluminiums als unentbehrliches Element für die Ernährung der Pflanzen restlos gelöstworden sei, wie er dieses zu stützen wünscht. vielmehr hat man die Empfindung, daß der Wunsch nicht allein genügt, um eine Naturgesetzlichkeit zu erbringen und zu erhärten. Besonders im letzten Teil des Werkes, der über das Leben der vorweltlichen Pflanzen handelt, tritt die spekulative Darstellungsweise stark in Erscheinung. Die am Schluß des Werkes angeführte, sehr viel Raum einnehmende Literatur ist wenig am Platze, da sie planlos zusammengestellt worden ist. Die Ausstattung des Werkes ist wie stets bei Gustav Fischer vorzüglich.

[Li. 263] Blanck.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Methoden zur Untersuchung der Konzentration und Zusammensetzung von Bodenlösung.

Von **F. W. Parker**[1]).

In einem Beitrag der Wisconsin-Versuchsstation wird eine Studie über die Methoden zur Bestimmung der Konzentration und Zusammensetzung von Bodenlösung mitgeteilt und die Resultate werden verglichen. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, eine Methode ausfindig zu machen, mit deren Hilfe von Böden mit gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalt in für analytische Arbeiten hinreichenden Mengen die wahre Bodenlösung erhalten werden kann.

Die sog. Verdrängungsmethode wurde versucht und mit andern Methoden verglichen. Man packt den feuchten Boden in einen Zylinder, der an der Bodenfläche eine Ausflußöffnung besitzt. Auf die Bodensäule wird Äthylalkohol gebracht und wie dieser den Boden durchdringt, bildet sich unter ihm eine gesättigte Bodenlösung. Diese wächst, durch den Alkohol gezwungen, in die Tiefe hinein, und wenn sie den Boden der Säule erreicht, tropft die klare Bodenlösung frei von Alkohol ab.

Die mit der Verdrängungsmethode erreichten Resultate stimmen in bezug auf Konzentration der Bodenlösung bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten und bezüglich der Form des Wassers im Boden mit der von B o u y o u c o s und M e C o o l mit der Gefrierpunkterniedrigung des Bodens erhaltenen nicht überein. Deshalb wurden ebenso Versuche über die Gefrierpunktsmethode und die Faktoren, welche die Gefrierpunktserniedrigung von Bodenlösung beeinflussen, angestellt. Ferner wurde die Wirkung feinverteilten Materials auf die Gefrierpunkte von Wasser, Benzol und Nitrobenzol bestimmt. Es wurde gefunden, daß Äthylalkohol als Verdrängungsflüssigkeit besser ist als Wasser, Methylalkohol, Azeton oder mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit.

[1]) Soil Sci. 12, 1921, Nr. 3, S. 209; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 420.

Digitized by Google

Die Zusammensetzung der Bodenlösung, welche durch Verdrängung erhalten wurde, war nicht abhängig von der Verdrängungsflüssigkeit. Aufeinanderfolgende Teile der verdrängten Lösung ergaben dieselbe Gefrierpunkterniedrigung und enthielten dieselbe Gesamtmenge an Salzen. Die Konzentration der verdrängten Lösung wurde umgekehrt proportional zum Feuchtigkeitsgehalt des Bodens gefunden. Die Verdrängungsmethode ergab dieselbe Menge an Nitratstickstoff und ungefähr dieselbe Menge an Gesamtsalzen, wie eine wässerige Extraktion des Bodens im Verhältnis 1 : 5. Die Methode scheint gut geeignet zu sein zum Studium der Zusammensetzung und Reaktion der Bodenlösung.

Fein verteiltes Material verursachte eine Erniedrigung des Gefrierpunktes von Wasser, Benzol und Nitrobenzol, wenn die Menge der Flüssigkeit bis zur Membranen- oder Kapillarbedingung vermindert wurde. Die Gefrierpunktmethode gab kein Maß für die Konzentration der Bodenlösung unmittelbar im Boden bei gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens. Bei hohem Feuchtigkeitsgehalt, wahrscheinlich nur über der Sättigung, gibt die Gefrierpunktmethode ein Maß für die Konzentration der Bodenlösung.

[Bo. 525] Pabst.

Düngung.

Wirkung verschiedener Formen von Kalk auf den Stickstoffgehalt des Bodens.

Von **C. A. Mooers** und **W. H. McIntire**[1]).

In diesen Versuchen wurde Kalk, Kalkhydrat, präzipitiertes Kalziumkarbonat, Kalksteinpulver, Dolomitpulver und präzipitiertes Magnesiumkarbonat in vier Reihenversuchen auf Cumberland-Lehmboden während 5 Jahren benutzt, um ihre Einwirkung auf den Gesamtstickstoffgehalt im Boden festzustellen. Die Stoffe wurden in Mengen von 2 und 8 Tons je Acre, beide mit und ohne Stalldüngung, angewandt. Die Zahlen gelten für Kalk, die anderen Stoffe wurden in äquivalenten Mengen gegeben.

Die Versuche wurden in 128 Trommeln ausgeführt. Jede Trommel war ein Fuß tief mit einem Durchmesser von 2,225 Fuß, so

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13, 1921, Nr. 5, S. 185; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 425.

Digitized by Google

daß die Oberfläche des Bodens $^1/_{1000}$ Acre betrug. 32 Trommeln wurden in jeder der vier ähnlich behandelten Reihen benutzt. In der ersten Reihe wuchs eine Saat von Lespedeza und drei Saaten von Kuherbsen, die als Heu geerntet wurden. In der zweiten Reihe wuchs niehts und der Boden wurde so wenig wie möglich während der ganzen Zeit berührt. In der dritten Reihe wuchs ebenfalls nichts, aber der Boden wurde von Zeit zu Zeit umgearbeitet. In der vierten Reihe wuchs immer Hafergras.

Die ersten drei Reihen zeigten deutliche und fast gleiche Verluste an Bodenstickstoff, die vierte Reihe zeigte den geringsten Verlust. Am Ende der fünfjährigen Periode war der Prozentgehalt an Bodenstickstoff in den Trommeln der vierten Reihe 0.1144, aber der Durchschnitt bei den drei anderen Reihen nur 0.0993. Der durchschnittliche Prozentgehalt an Stickstoff einer Reihe war zu Beginn 0.1174. Alle Arten von Kalk verursachten einen Verlust an Bodenstickstoff, die Gabe von 8 Tons merklich mehr, als die von 2 Tons. Bei der 2 Tons-Gabe verursachte Kalk, Kalkhydrat und präzipitiertes Kalziumkarbonat, besonders deutlich in den ersten drei Reihen, ziemlich gleiche Verluste. Die 2 Tons-Gabe von Kalkstein und Dolomit rief merkliche Verluste in den ersten drei Reihen hervor, aber nicht in der vierten. Bei der 8 Tons-Gabe von Kalk und Kalkhydrat wurde bei allen Reihen, besonders bei den ersten drei, ein großer Stickstoffverlust hervorgerufen; präzipitiertes Kalziumkarbonat, Kalkstein und Dolomitpulver riefen Verluste hervor, die unter sich ziemlich gleich waren, aber bedeutend geringer, als die durch Kalziumoxyd oder -hydrat hervorgerufenen.

Wie man nach ihrer relativen Grobkörnigkeit erwarten konnte, verursachten Kalkstein und Dolomit den geringsten Verlust an Bodenstickstoff. Andererseits rief das sehr feine präzipitierte Kalziumkarbonat bei der 2 Tons-Anwendung Verluste hervor, die fast denen gleich waren, welche durch Kalziumoxyd und -hydrat hervorgerufen worden waren. Bei der 8 Tons-Anwendung dagegen rief es mit dem Kalkstein und Dolomitpulver die geringsten Verluste hervor. Präzipitiertes Magnesiumkarbonat verursachte Verluste, die denen des präzipitierten Kalziumkarbonats etwa gleich kämen.

Die Anpflanzung von Lespedeza und Kuherbse brachte etwas mehr Trockensubstanz hervor, als das Hafergras. Die Stickstoffmenge, die durch die Kuherbsen gewonnen wurde, war aber fast

Digitized by Google

$2^1/_2$ mal so groß, wie die von Hafergras. Alle Formen von Kalk bewirkten erhöhte Ernten, doch war ein Unterschied in der Wirkung der verschiedenen Arten nicht festzustellen. Bei der 8 Tons-Gabe bewirkten Kalkstein und Dolomitpulver viel größere Erträge an Kuherbsen, als irgendeine andere Art. Bei Hafergras war dies jedoch nicht der Fall. Es ist augenscheinlich, daß Kalk und Kalkhydrat einen Stickstoffverlust hervorrufen, wenn sie in 8 Tons-Gaben angewandt werden und daß die Verluste im Boden größer sind, als bei Anwendung von präzipitiertem Karbonat, Kalkstein oder Dolomitpulver, jedoch ohne Steigerung des Stickstoffertrages in der Ernte. Bei Anwendung der 2 Tons-Gabe und bei Bodenbearbeitung riefen alle Kalkarten etwa den gleichen Stickstoffverlust im Boden hervor.

[D. 668] Pabst.

Der Einfluß von Kalk (und stickstoffhaltigen Düngemitteln) auf Ertrag und Stickstoffgehalt der Sojabohnen.

Von **J. G. Lipman** und **A. W. Blair**[1]).

In Versuchen über Sojabohnen, die seit 1913 auf gekalkten bzw. ungekalkten Feldern gezogen wurden, lieferten die gekalkten Stücke 1918 und 1919 im Durchschnitt über 18 Bushels enthülster Bohnen und etwa 0.75 Tons trockenen Strohs je Acre, während die ungekalkten Felder 9 Bushels Bohnen und 726 engl. Pfund Stroh 1918 und 2 Bushels und 243 engl. Pfund 1919 lieferten. Die getrockneten, enthülsten Bohnen enthielten 1918 6.46 bzw. 5.94% Stickstoff, 1919 6.56 bzw. 6.33%. Sieht man von dem Stickstoff der Wurzeln und abgefallenen Blätter ab, so lieferte die Ernte der gekalkten Stücke 87 Pfund Stickstoff je Acre, die ungekalkten Stücke 38.2 Pfund 1918 und 10.2 Pfund 1919. Entsprechend dem höheren Stickstoffgehalt hatten die mit den Wurzeln ausgerissenen Pflanzen der gekalkten Felder zur Blütezeit mehr als zehnmal so viele Knötchen als die Pflanzen von den ungekalkten Feldern.

Sojabohnen Ohio 9035, welche keine Stickstoffdüngung erhielten, ergaben eine höhere Ernte an Bohnen und Stroh und höheren Stickstoffgehalt in den enthülsten Bohnen als solche von Feldern, die 150 Pfund $NaNO_3$ oder eine äquivalente Menge an $(NH_4)_2SO_4$

[1]) New Jersey Stas. Rpt. 1920, S. 368; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 534.

Digitized by Google

erhielten. Die Menge des von den Nitrat-, Sulfat- und Kontrollfeldern geernteten Stickstoffs betrug 80.3, 71.8 bzw. 88.8 Pfund je Acre. Beim gleichen Versuch mit Sojabohnen Medium Yellow wurde Ammonsulfat durch Cyanamid ersetzt. Im übrigen war die Behandlung die gleiche. Die Nitrat-, Cyanamid- und Kontrollstücke lieferten 22.7, 22.6 und 21.5 Bushels enthülster Bohnen und 100.8 101 und 98.6 Pfund Stickstoff je Acre.

[D. 666] Pabst.

Über günstige Wirkung von Gips auf Keimlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.

Von Dr. C. Casado de la Fuente[1]).

Die Kalkaufnahme aus dem Boden kann auf zweierlei Weise geschehen, entweder aus gelösten Kalksalzen (Gips, doppeltkohlensaurer Kalk), oder aus ungelösten Salzen (kohlensaurer, phosphorsaurer, humussaurer Kalk), im letzteren Falle unter Zuhilfenahme von Wurzelsäuren. Das Vermögen, Wurzelsäuren auszuscheiden, ist sehr verschieden; Leguminosenwurzeln besitzen mehr Säure als Getreidewurzeln, Hafer wieder mehr als Gerste. Nach der Ansicht des Verf. ist doppeltkohlensaurer Kalk im Bodenwasser nur in sehr geringen Mengen vorhanden, da für einen Teil desselben etwa 5000 Teile Wasser vorhanden sein müßten, während Gips bedeutend löslicher sei, da ein Teil Gips sich schon in 500 Teilen Wasser löse. Diese Ansicht ist sicher nicht richtig, weil bereits 0.5 *g* CaO in Form von doppeltkohlensaurem Kalk sich in 1000 Teilen löst, während in Form von Gips sich etwa 0.9 Teile CaO in 1000 Teilen Wasser lösen. Richtig ist also, daß der Gips sich in bezug auf CaO etwa doppelt so leicht löst als doppeltkohlensaurer Kalk. Verf. folgert aus der leichten Löslichkeit des Gipses, daß er besonders für das Jugendstadium der Getreidepflanzen, aber auch der Leguminosen günstig wirken müsse. Dies würde natürlich nur für den Fall gelten, daß die Pflanzen sonst an Kalk Mangel leiden würden und daß dem Kalk keine Wirkungen auf die Entsäuerung des Bodens zukommen sollen. Saure Böden müssen deshalb zunächst durch kohlensauren Kalk oder durch Ätzkalk neutralisiert werden, bevor der Gips zur Förderung der Entwicklung der Keimpflanzen Verwendung findet.

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1922. Nr. 83/84. S. 340.

Digitized by Google

Zur Prüfung seiner Theorie beschickte Verf. sechs Töpfe mit je 5 *kg* Quarzsand. Zwei Gefäße enthielten 0.34 % Gips, zwei weitere die äquivalente Menge (0.20 % = 10 *g*) kohlensauren Kalk und zwei Töpfe blieben ohne Zusatz. Je ein Gefäß erhielt außerdem einen Zusatz von 0.2 % Eisenhydroxyd. Die Töpfe wurden mit Mais besät, welcher nach 24 Tagen mit folgendem Resultat gemessen wurde:

1. Gips . . . . . 39.33 *cm*
2. Gips + Eisenhydroxyd . . . . 39.37 „
3. Kohlensaurer Kalk . . . . . 36.36 „
4. $CaCO_3$ + Eisenhydroxyd . . . 34.11 „
5. Kontrolltopf . . . . . 31.10 „
6. Kontrolltopf und Eisenhydroxyd 27.58 %.

Nach weiteren vier Wochen wurden die nunmehr mäßig mit einer Volldüngung versehenen Pflanzen geerntet. Im lufttrockenen Zustande wog der Mais

1. 12.71 *g*	4. 12.72 *g*
2. 16.70 „	5. 8.84 „
3. 12.25 „	6. 13.45 „

In der Jugend scheinen demnach die mit Gips gedüngten Pflanzen einen Vorsprung vor den mit kohlensauren Kalk versehenen gehabt zu haben, der sich aber durch die spätere Volldüngung ausgeglichen hat. Ein zweiter Versuch wurde mit Luzerne in allerdings nur drei Gefäßen gemacht. Sechs Wochen nach der Aussaat maßen die Pflanzen

mit Gips gedüngt . . . . . 20 *cm*
mit kohlensaurem Kalk gedüngt 11 „
ungedüngt . . . . . 11.6 „

Wenn man auch diesem Tastversuch keinen allzugroßen Wert beimessen wird, so erscheint es doch empfehlenswert, den Anregungen des Verf. zu folgen und die Frage eingehend zu prüfen.

[D. 654] Red.

Ertragssteigerung durch Kohlensäurezufuhr.

Von **Th. Meinecke**[1]).

In den Forsten sind folgende Wege einer CO_2-Zufuhr möglich: Stalldung kann durch Eintrieb von Schweinen erfolgen; die wich-

[1]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Jahrgang 53, 21, S. 750 bis 757; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1922, Bd. 57, S. 135.

Digitized by Google

tigen Bakterien stellen sich ein. Ferner künstliche Düngung mit CO_2, Kalk und Magnesia, die in Kalk- und Dolomitgebirgen in unbegrenzter Menge zur Verfügung stehen. Andererseits Tiefpflügen der Weide bei Neukulturen. Durch beschleunigten Bestandesschluß, Blätterdachschluß und Einrahmung der Bestände mit bis an den Boden reichenden Zweigen (Fichte, Tanne) ist der Übervorrat an CO_2 zu erhalten. Alles Reisig muß bei der Durchforstung dem Walde erhalten bleiben und durch Kleinlebewesen beschleunigt zur Verrottung gebracht werden, wodurch viel CO_2 entsteht. Der Erfolg der Reisigbedeckung und Vermoderung ist bekannt. Versuchsweise sol te auch dem Walde Gründung zugeführt werden. Unterbau mit Buchen hat sich bewährt. Die Einbringung des Kalksteins muß in bestimmter Körnung und in der Hauptvegetationszeit erfolgen — nur dann wird eine jahrzehntelange CO_2-Entwicklung erzielt. Das überlegene Wachstum unserer Waldbäume auf Kalkboden liegt weniger an der zur Verfügung stehenden Kalkmenge als vielmehr an der sehr hohen Menge CO_2, die aus dem Gestein abgeschieden wird. CO_2 kann auch dadurch beschafft werden, Moos, Unkräuter, Beerengesträuch in Streifen zusammenzuharken und im Walde während der Vegetation zu verbrennen. Großartig, wenn auch vorläufig undurchführbar, ist die Idee, die Rauchgase nach Befreiung von schädlichen Gasen direkt durch Röhrenleitungen aus der Zentralheizung der Stadt in den Wald zu leiten. Verf. stellt im Gegensatz zu der H e y d e n schen Hypothese folgende neue auf: „Die Höchstzuwachsleistung der Waldbäume wird erst dann erreicht, wenn die zu ihrer Ernährung verfügbare Menge CO_2 größer ist als die Luftkohlensäure." [D. 660] Red.

Schwefel als Pflanzennährstoff.

Von **G. A. Olson** und **S. L. St. John**[1]).

Die Untersuchungen begannen 1909 über die Eigenschaften des Schwefels im Boden als Pflanzennährstoff und über seine Verwendung als Dünger. Eine eingehende historische Übersicht und ein Literaturverzeichnis sind beigefügt.

[1]) Washington Sta. Bul. 165, 1921, S. 69; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 427.

Digitized by Google

Die Mitteilungen enthalten Analysen von Böden des Staates Washington und Gewächshaus- und Feldversuche. Die Schwefelmenge, welche in einer Bodenlage von etwa 18 *cm* Tiefe gefunden wurde, schwankte zwischen 246 bis 972 engl. Pfund je Acre, die in jungfräulichen Böden von 328 bis 712 Pfund. In jungfräulichen Böden scheint die Verteilung des Schwefels gleichmäßiger zu sein als in kultivierten. In Anschwemmungsböden schien Neigung zu bestehen, den Schwefel an der Oberflächenschicht zu konzentrieren. In Gewächshausversuchen wird der in Versuchsreihen erhaltene Trockensubstanzertrag auf die Wichtigkeit von Schwefel als Pflanzennährstoff hin untersucht. Die Menge des im Samen enthaltenen Schwefels stand zum Pflanzenwachstum in keinem Verhältnis. Wurde Gips dem Nährboden zugefügt, so waren die Erträge stark erhöht.

Auch Versuche mit Böden zeigten die Wichtigkeit des Schwefels als Pflanzennährstoff, da die auf Böden, welche mit Schwefel behandelt waren, erhaltenen Trockensubstanzerträge im Durchschnitt viel größer waren als solche in unbehandelten Böden. Dies war besonders bei Weizen- und Gerstenernten der Fall. In drei von vier Jahren gaben Hafer und Erbsen Zunahmen bei behandeltem Boden, während Sojabohnen immer die gleichen Ernten lieferten. Luzerne gab bei unbehandeltem Boden die größte Ernte; Gerste zog nur einen geringen Nutzen aus der Schwefelbehandlung. Aus behandeltem Quarzsand entnahm die Ernte mehr Schwefel als aus unbehandeltem Quarzsand. Pflanzen, welche auf behandeltem und unbehandeltem Boden wuchsen, nahmen mehr Schwefel auf als auf unbehandeltem Quarzsand. Luzerne verwandte mehr Schwefel als Phosphor, Erbsen etwas mehr Phosphor als Schwefel. Hafer benutzte mehr als das $3^1/_2$ fache von Phosphor als Schwefel, Weizen mehr als das $2^1/_2$ fache und Gerste mehr als das $1^1/_2$ fache. Es wurde beobachtet, daß eine Pflanze mit niedrigem Stickstoffgehalt, wie Hafer, mehr Schwefel je Pfund Stickstoff benötigte als Gerste oder Weizen. Luzerne bebenötigte mehr Schwefel je Pfund Stickstoff als Erbsen.

Bei den Feldversuchen lieferte Luzerne, deren Feld mit Gips, Phosphorsäure oder Schwefelsäure behandelt worden war, das zwei- oder mehrfache an Ernte als auf unbehandeltem Feld. Ebensolche Zunahmen wurden bei nicht geimpften Feldern von Luzerne erhalten. Anwendung von Salzsäure und Salpetersäure in der Schwefel-

Digitized by Google

säure chemisch äquivalenter Menge zeigten keinen Einfluß auf das Wachstum. Auch Zugaben von elementarem Schwefel vermehrten den Ertrag an Luzerne. Luzerne von mit Schwefel behandelten Böden hatte einen höheren Prozentgehalt an Stickstoff als Luzerne von unbehandelten Böden. Cerealien, welche auf Land wuchsen, welches Luzerne gedient hatte, enthielten einen hohen Prozentsatz an Stickstoff.

Bei Untersuchungen über den Einfluß von Gips und anderen chemischen Stoffen auf Boden wurde gefunden, daß die Anwendung von Gips den Gehalt an Salpeterstickstoff erhöht, der Gehalt an löslichem Bodenkali wurde leicht erhöht. Die Löslichkeit von Bodenkalzium und Phosphor wurde vernachlässigt. Die höchsten Mengen an Kalzium wurden in wässerigen Bodenextrakten erhalten, die mit Schwefelsäure, Kaliumsulfat oder Salpetersäure behandelt worden waren. In den wässerigen Extrakten dieser chemisch behandelten Böden wurden nur wenig Phosphorsäure gefunden. Die höchsten Mengen an Kali wurden in wässerigen Extrakten von Böden gefunden, die mit Schwefelsäure behandelt worden waren.

[D. 669] Pabst.

Schwefel als Faktor der Bodenfruchtbarkeit.

Von **J. Woodard**[1]).

Es werden Untersuchungen wiedergegeben, in welchen Böden von Indiana, Kentucky, Michigan, Ohio und Wisconsin auf Gesamtschwefel, Gesamtphosphor und flüchtige Stoffe untersucht wurden. Auf den Feldern von Indiana und Kentucky wurden genossenschaftliche Düngungsversuche mit Gips gemacht.

Der Schwefelgehalt des Oberflächenbodens schwankte zwischen 0.0118 und 0.0905%, der Phosphorgehalt von 0.036 bis 0.3407%. Alle Hochland- und die meisten Alluvialböden hatten wenig Schwefel. Die meisten Kentuckyböden und einige der Indianaböden hatten hohen Phosphorgehalt. Der Schwefel- und Phosphorgehalt der Böden wurde in Pfunde je Acre der Krume umgerechnet und mit den durch die Höchsternte von Mais, Weizen, Timothee, Klee und Luzerne aufgenommenen Mengen verglichen. Der höchste Schwefelgehalt reichte

[1]) Bot. Gaz. 73, 1922, S. 81; nach Experiment Station Record Bd. 47, 1922, S. 21.

Digitized by Google

nur 39 Jahre für Luzerne, 139 Jahre für Klee, 159 Jahre für Timothee, 355 Jahre für Weizen oder 232 Jahre für Mais. Der geringste Schwefelgehalt reichte nur 5 Jahre für Luzerne, 18 Jahre für Klee, 21 Jahre für Timothee, 46 Jahre für Weizen oder 30 Jahre für Mais. Der niedrigste Phosphorgehalt reichte 42 Jahre für Mais, 60 Jahre für Weizen, 80 Jahre für Timothee, 36 Jahre für Klee, 20 Jahre für Luzerne. Der höchste Phosphorgehalt war der Menge gleich, die durch die Ernte von 401 Jahr Mais, 568 Jahre Weizen, 757 Jahren Timothee, 341 Jahren Klee und 189 Jahren Luzerne weggenommen wurde. Auf einigen Böden wurden Tabak, Klee und Luzerne nicht durch Gips günstig beeinflußt. Doch wurden die Ergebnisse nicht quantitativ ermittelt. [D. 674] Pabst.

Einfluß verschiedener Schwefelmengen im Boden auf Ernteertrag, Wasserstoff-Ionenkonzentration, Kalkbedürfnis und Nitratbildung.

Von **J. G. Lipman, A. L. Prince** und **A. W. Blair**[1]).

Die Versuche wurden an der New Jersey Experiment Station mit Hafer und Sojabohne auf Feldstücken durchgeführt, die mit geimpftem und ungeimpftem Schwefel im Verhältnis von 200, 500, 1000, 2000 und 4000 engl. Pfund je Acre versehen worden waren.

Der Hafer keimte schön auf allen Stücken, aber mit vorschreitender Jahreszeit zeigte sich eine Beschädigung, wo 1000 und mehr Pfund Schwefel gegeben worden waren. Vor Herbst waren die Pflanzen des Stückes, welches 4000 Pfund erhalten hatte, praktisch abgestorben. Mit 200 und 500 Pfund Schwefel war Keimung und Wachstum der Sojabohnen etwa normal. Mit 1000 Pfund und mehr keimten sie schlecht und nur wenige Pflanzen keimten bei 2000 und 4000 Pfund Schwefel.

Die Zugabe von 200 und 500 Pfund Schwefel änderte während der ganzen Wachstumszeit nicht wesentlich die H-Ionenkonzentration. Gaben von 1000 bis 4000 Pfund verursachten eine deutliche Zunahme der Konzentration nach der vierten bis zur achten Woche. Die höchste Konzentration wurde meist Ende Juli, Anfang August erreicht. Die geringsten pH-Werte, welche gefunden wurden, waren 3.5 und 3.6, beide wurden am 9. August erhalten.

[1]) Soil Sci. 12, 1921, S. 197; nach Experiment Station Record **Bd. 46**, 1922, S. 428.

Digitized by Google

Bestimmungen des Kalkbedürfnisses wurden bei einer beschränkten Anzahl von Proben in Zwischenräumen von sechs Wochen gemacht. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen zeigten, daß Gaben von 200 und 500 Pfund Schwefel nicht wesentlich das Kalkbedürfnis beeinflußten. Doch riefen höhere Gaben eine deutliche Zunahme hervor. In den meisten Fällen war eine Zunahme der H-Ionenkonzentration begleitet von einer Zunahme des Kalkbedürfnisses, eine direkte Beziehung bestand jedoch nicht. Die Arbeit scheint die Möglichkeit einer angenäherten Abschätzung des Kalkbedürfnisses nach der Höhe der H-Ionenkonzentration anzuzeigen, obgleich das Verhältnis bei verschiedenen Böden und verschiedener Behandlungsweise differiert.

Die Nitrate schwanken stark; und hängen augenscheinlich vom Pflanzenwuchs ab. Im Durchschnitt waren sie stärker vertreten auf den unbehandelnten als auf den behandelten Plätzen. Der geringste Nitratgehalt wurde Ende Juli festgestellt, kurz nachdem der Hafer geerntet worden war. In beträchtlichen Mengen wurden Nitrate in den Proben der Stellen gefunden, die die höchste H-Ionenkonzentration zeigten. Daraus wird geschlossen, daß Nitrifikation nicht notwendig durch einen hohen Säuregehalt des Bodens beeinträchtigt wird. [D. 670] Pabst.

Pflanzenproduktion.

Chemie des Ahornzuckers.

Von **J. F. Snell**[1]).

Der Saft des Ahorns enthält ungefähr im Durchschnitt 3% Zucker, eine sehr geringe Menge Invertzucker (0.02 bis 0.09%), und seine Azidität ist außerordentlich gering. Sie wurde zu 0.5 bis 0.9% der Azidität einer $n/100$ Säurelösung gefunden.

Wenn beim Eindampfen des Ahornsaftes ungefähr die Dichte des Sirups erreicht ist, beginnt sich ein Niederschlag, der sog. Ahornzuckersand, auszuscheiden, der neben kleineren Mengen von Mangan, Magnesium, Phosphor und Eisen 65 bis 80% äpfelsaures Kalzium

[1]) Facts about sugar, 1922, Bd. 14, Nr. 11, S. 212; Nr. 12, S. 230; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 800. Lieferung. 1922, S. 653.

Digitized by Google

und 6 bis 18.5% Siliziumoxyd enthält. Nach Schätzungen fallen ungefähr 100 bis 350 *t* von solchem Ahornzuckersand bei der Ahornzuckerherstellung in Kanada und in den Vereinigten Staaten ab. Die Nachfrage nach Äpfelsäure ist im Wachsen begriffen, so daß sich voraussichtlich die Gewinnung der Säure aus dem Sand lohnen wird. Wenn der Saft 30.5° Bé im heißen Zustand erreicht hat, wird er abgezogen und entweder durch Stehenlassen oder durch Filtration (Flanell, Filz) vom „Zuckersand" befreit. Im kalten Zustand soll der Sirup 35° Bé bei einem Wassergehalt von 35% aufweisen. Zur Herstellung von „Ahorn-Creme" wird der vom Zuckersand befreite Sirup auf 110° erhitzt und hierauf in Pfannen gegossen, ungefähr je 5 Pfund des Sirups, wo er sich rasch ohne Durchrühren auf 21° bis 26° abkühlt. Er wird dann mit hölzernen Rührern 20 Minuten lang heftig durchgerührt. Man erzielt so eine Creme von „fondant"-artiger Beschaffenheit. Er hielt sich die Gläser wohlverschlossen jahrelang.

Aus dem Ahornsirup wird Ahornzucker erhalten, wenn der Sirup sogleich in Formen gegossen wird, worin er erstarrt. Je nach der Temperatur, auf welche der Sirup erhitzt wurde, 114 bis 115° oder 116 bis 118°, erhält man weichen bzw. harten Zucker.

Die aus Ahornsaft gewonnenen Zuckerprodukte haben einen angenehmen spezifischen Geschmack. Der Invertzuckergehalt des Ahornsirups ist gering. Im Durchschnitt enthält er zirka 1.47% Invertzucker. Ahornzucker enthält mehr Invertzucker, durchschnittlich 6.19%.

Zur Ermittlung von Verfälschungen mit Zuckerrohr- und Zuckerrübenprodukten können folgende Verfahren dienen: 1. Bestimmung der Asche, lösliche und unlösliche, und ihre Alkalität; 2. Bestimmung der mit einem Kalziumsalz und mit Alkohol erhaltenen Fällungen, die als Äpfelsäure bezeichnet werden; 3. Bestimmung durch Fällen mit basischem oder normalem Bleiazetat; 4. Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit. Nach einer Vorschrift bei Anwendung von basischem Bleiazetat verfährt man folgendermaßen: 280 *g* basisches Bleiazetat werden mit 500 *ccm* Wasser gekocht, und nach Lösung wird die abgekühlte Flüssigkeit mit ausgekochtem, destillierten Wasser auf eine Dichte von 1.25 bis 20° gebracht. Ausführung der Bestimmung: Eine Probe mit 25 *g* Trockensubstanzgehalt wird in Wasser gelöst und die Lösung bei 20° auf 100 *ccm* gebracht. Zu

Digitized by Google

20 *ccm* dieser Lösung setzt man 2 *ccm* Bleiazetatlösung, mischt, läßt zwei Stunden stehen, filtriert durch einen mit Asbestfilter versehenen Gooch-Tiegel, wäscht 4—5mal mit kochendem Wasser nach, trocknet bei 100° und wägt. Das Gewicht des trockenen Niederschlages wird mit 20 multipliziert. Sirupe unter 20% Gehalt an echtem Ahornzuckersirup geben keine Fällung. Ahornzuckersirupe, die mit Raffinadesirupen von gleicher Dichte versetzt worden sind, geben „Bleizahlen", die weit rascher abfallen, als dies bei echten Ahornzuckersirupen der Fall ist. Sirupe, die 50% Ahornzucker enthalten, geben Werte, wie sie von Sirupen zu erwarten sind, die 20 oder 30% Ahornzucker enthalten. Die Methode zur Ermittlung von Verfälschungen durch Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (Snell) kann sehr rasch durchgeführt werden.

Zum Schluß der Abhandlung bespricht Verf. den relativen Wert der einzelnen Bestimmungsmethoden in bezug auf die übrigen. Verf. empfiehlt, zuerst die Produkte auf ihre elektrische Leitfähigkeit zu untersuchen, namentlich dann, wenn es sich um Verfälschung mit Raffinade handelt. Bei normalem Befund muß dann noch eine andere Bestimmungsmethode in Anwendung kommen.

[Pfl. 44] Red.

Der mikrochemische Nachweis pflanzlicher Blausäureverbindungen.

Von **Herm. Brunswik**[1]).

Im Pflanzenreiche gibt es HCN-Glukoside (bereits chemisch analysiert) und eine „labile" Blausäureverbindung, deren Vorkommen Verf. auf Grund der Annahme einer in der lebenden Zelle noch auseinandergehaltenen räumlichen Koexistenz von Blausäureglukosid und stark wirksamem Enzym (Emulsion) erklärt. Ferner hat er zwei einfache mikrochemische Reaktionen auf Blausäure angegeben:

1. Mittels 1% $AgNO_3$, wobei kristallisiertes Silberzyanid (Nadeln, Drusen) entsteht, das sich eindeutig von AgCl und Silberrhodanid durch Umkristallisieren des Silberzyanids mit fast kochender 50proz. HNO_3 unter Deckelglas in feine Nadeln und Nadelbüschel unter-

[1]) Anzeig. d. Sitzungsber. der Akad. d. Wiss., Wien, math.-nat. Kl., 12, Jahrg. 1, 1921, S. 214 bis 216; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abtlg. B. 56, Nr. 17/22, S. 378.

Digitized by Google

scheiden läßt. Wie die Silberchloridkristalle erweisen sich auch die Cyansilber- und Rhodansilberkristalle als echt färbbar mit verschiedenen organischen Farbstoffen. Verf. wählte daher immer 1% $AgNO_3$ + Methylenblau als Reagens im hängenden Tropfen, um blaugefärbte AgCN-Kristalle zu erzielen.

2. Mittels des Benzidin-Kupferazetats + $AgNO_3$. Die blauen erzielten Nadeln oder Körnchen der Benzidinoxydationsverbindung sind analog dem Benzidinchromat und Benzidinferrizyanid bezüglich der chemischen Natur.

Mittels beider Reaktionen läßt sich in geringsten Mengen im Leuchtgas und im Tabakrauche Cyanwasserstoff eindeutig nachweisen. Beide Reaktionen eignen sich zum rein qualitativen Nachweis von HCN in Pflanzenteilen dadurch, daß die stets erst durch Fermentation entstehende HCN sich summieren kann. Die Fermentationszeit in der Glaskammer, wo im hängenden Tropfen bei Zimmertemperatur die obigen Reaktionen auszuführen sind (bei reinster Luft!), wurde auf 10 Stunden erstreckt, immer jedoch die HCN-Abspaltung durch Zusatz von etwas Chloroform (Tötung der Zellen ohne Schädigung des Emulsins) beschleunigt und zugleich das Ganze steril erhalten. Der lokalisierte Nachweis von HCN im Gewebe bietet große methodische Schwierigkeiten und gelingt bei den meisten Pflanzen nicht; in recht günstigen Fällen sind da das Berlinerblau-Bürstenverfahren nach T r e u b und das Mercuronitrat nach P e c h e anzuwenden.

Über den qualitativ mikrochemischen Nachweis von Emulsin: Die fein geriebene oder gepulverte Substanz (z. B. Ribes, Crataegus, Araceen) wird in der Mikroglaskammer mit fixem Boden mit 5% Amygdalinlösung, der ein Antiseptikum (Toluolwasser, Chloroformwasser, 2 bis 4% Na-Fluorid) beigesetzt wird, angerührt und höchstens 24 Stunden der Fermentation bei Zimmertemperatur überlassen. Im hängenden Tropfen ist schon nach $1^1/_2$ bis 8 Stunden abgespaltenes HCN bei Gegenwart von Emulsion nachweisbar. Man kann vorteilhafterweise die Wirksamkeit zweier Emulsine sowie der Intensität der eingetretenen Amygdalinspaltung ohne Störung der Reaktion in einem relativen Maßstabe vergleichen. Das Emulsin ist ungemein verbreitet, selbst bei bisher als emulsinfrei angegebenen Arten. Die mikrochemische Reaktion eignet sich auch zur Ermittlung der Stellen, in denen bei wirbellosen Tieren oder in der Leber usw.

Digitized by Google

das amygdalinlösende Ferment enthalten ist. Ein lokalisiert spezifischer Nachweis des Emulsins im Gewebe gelingt in allgemeiner Weise nicht. Das Emulsin der Fermentausrüstung gehört jeder einzelnen Zelle an. [Pfl. 49] Red.

Das Vorkommen hemizellulosespaltender Enzyme in ruhenden Samen und die angebliche Lösung von Hemizellulosen durch Enzyme höherer Tiere.

Von **A. Rippel**[1]).

Die in vielen Samen in Form von Zellwandverdickungen als Reservestoffe abgelagerten Hemizellulosen werden von höheren Tieren zweifellos in weitgehendem Maße verdaut, ohne daß es bisher, im Gegensatz zu gewissen niederen Tieren, gelungen wäre, einwandfrei festzustellen, worauf diese Fähigkeit beruht. Nun hat Wille[2]) neuerdings wieder behauptet, daß viele Enzyme unserer Haustiere die Fähigkeit besitzen sollen, Hemizellulosen der Samen zu lösen. Dieser Widerspruch zu den bisherigen Erfahrungen bedurfte der Aufklärung, die Verf. durch die vorliegenden Versuche zu geben versucht. Es wurde in erster Linie Lupinus angustifolius verwendet, bei der Wille die stärkste Wirkung fand, daneben Galium und Asparagus. Als Antiseptikum wurde bei den Autolyseversuchen Chloroform, dann Toluol, später Thymol verwendet; sie sind offenbar alle brauchbar.

Aus den Versuchsreihen 1 bis 4 ergibt sich nun zunächst, daß die normalerweise in Wasser löslichen Hemizellulosen der Samen von Lupinus angustifolius einer intensiven autolytischen Aufspaltung unterliegen. Aber es werden auch weiterhin Zellwandbestandteile löslich, die binnen 24 Stunden in Wasser nicht in Lösung gehen. Das wirksame Enzym beschränkt sich hierbei nicht auf bestimmte Teile des Samens, sondern ist mit fast gleicher Intensität im ganzen Samen wirksam. Durch Diastase, Behandlung mit Speichel usw. konnte die beobachtete Spaltung in keiner Weise gefördert werden; die von Wille beobachteten Veränderungen an den Zellwänden der Kotyledonen von Lupinus treten auch bei dem Fehlen jeglichen tierischen Enzyms auf. Somit ist ein Beweis für die Fähigkeit

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 179 bis 193.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 52. S. 411.

Digitized by Google

der Enzyme höherer Tiere, die Hemizellulosen zu lösen, bisher nicht erbracht.

Mit den bisher in dieser Richtung aufgestellten weiteren Hypothesen anderer Autoren setzt sich Verf. am Schluß seiner Arbeit kritisch auseinander; eine definitive Klärung liegt noch in weiter Ferne. [Pfl. 38] J. Volhard.

Versuche mit Entfärbungskohlen.

Von **E. Shillard**[1]).

Die Nichtzuckerstoffe der aus niedergrädigen Produkten gewonnenen Rohzucker enthalten mehr Farbstoff als die Nichtzuckerstoffe der Melassen oder anderer Produkte, wie z. B. Füllmassen usw. Ebenso sind auch die durch Wiedereinschmelzen erhaltenen Sirupe dunkler gefärbt als die Erstsirupe, obgleich die ersteren höhere Reinheit und höheren Salzgehalt aufweisen als die letzteren. Ihre Entfärbung mittels billiger Entfärbungskohlen ist wünschenswert.

Verf. hat auf Veranlassung des Syndikats eine Reihe von Entfärbungsversuchen an einer verdünnten Melasselösung mit folgenden Kohlen ausgeführt: 1. Tierkohle; 2. Darco; 3. Norit; 4. Kohle „Schmidt". Die Kohlen 2 bis 4 sind pflanzlichen Ursprungs. Entfärbungsversuche mit 50 *g* der Melasselösung (20 *g* Melasse auf 100 *ccm*) und 0.5 *g* der betreffenden Kohlen, bei gewöhnlicher Temperatur und bei 78° bis 80° (20 Minuten), ergaben ein dreimal größeres Entfärbungsvermögen der Kohle „Schmidt" gegenüber der Tierkohle und zweimal größeres gegenüber Darco und Norit. Die letzteren entfärbten gleich stark. Eine längere Erhitzungsdauer ($^1/_2$ bzw. 1 Stunde) beeinflußt das Ergebnis nicht. Wird die Entfärbung mit steigenden Kohlenmengen bewirkt, so ist bei Verwendung geringerer Mengen die erzielte Entfärbung proportional der angewendeten Substanzmenge. Auch bei diesen Versuchen erwies sich die Kohle „Schmidt" als am wirksamsten. Entfärbungsversuche mit Kohle ‚Schmidt" und mit Darco zeigten, daß die Entfärbung nach 10 Minuten praktisch beendet war. Entfärbungsversuche, die bis 110 bzw. 134° im Autoklaven angestellt wurden, ergaben für Tier-

[1]) Supplément aula circulaire du Syndicat des Fabricants de sucre de France, Nr. 1724, 1726, 1728, 1730, 1922; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie 1922, S. 650, 800. Lieferung.

Digitized by Google

kohle, Darco und Kohle „Schmidt" eine Steigerung ihres Entfärbungsvermögens. Bei 110° war die Entfärbung stärker als bei 134°. Sie nahm mit der Erhitzungsdauer zu. Zur Entscheidung der Frage, ob die Temperatur- oder die Drucksteigerung die Ursache der erhöhten Entfärbungskraft waren, wurden die Versuche unter den gleichen Bedingungen in der Verbrennungsbombe Mahler wiederholt, die sonst zur Heizwertbestimmung diente. Es trat bei einem Druck von 10 Atmosphären und bei einer Temperatur von 20° keine Steigerung der Entfärbungskraft der Kohle ein (0.5 *g* Kohle + 50 *ccm* der Melasselösung). Zur Herstellung des Drucks wurde Sauerstoff aus der Bombe benützt. Ein Versuch mit Entfärbungskohle „Schmidt" unter gleichzeitigem Durchleiten von Luft ergab dieselbe Entfärbung, wie sie mit dieser Kohle ohne Anwendung der Luft erhalten wurde. Wie zu erwarten stand, fand der Verf., daß die Entfärbungskraft der Kohlen wesentlich von der Korngröße abhängig ist und daß sie mit der Feinheit der Kohle zunimmt. Die Tierkohle und Darco absorbierten ungefähr 10% der stickstoffhaltigen Substanz der Melasse, und die Kohle „Schmidt" absorbierte gegen 12%.

[Pfl. 45] Red.

Versuche über die Scheidung der Säfte vor der Saturation und über den Einfluß der Saturation auf geschiedene Säfte.

Von **V. L. Stanek** und **J. Vondark**[1]).

Verf. geben zunächst einen kurzen historischen Überblick die Arbeiten betreffend, bei welchen die Saftreinigung in zwei getrennten Operationen — Scheidung und Saturation — vorgenommen wird. Alle Verfahren, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, konnten bisher in der Praxis nicht befriedigen. Ihre Ausführung war entweder an sich zu kompliziert oder es bot die Filtration des durch Scheidung erhaltenen Schlammes die größten Schwierigkeiten. Die neuerdings, insbesondere von Block, empfohlenen Hilfsmittel zur Reinigung von Zuckersäften — Schleuderung oder Ultrafiltration durch Plausonsche Filter —, die eine große Ersparnis an Kalk,

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie der Tschechoslowakischen Republik, Jahrgang 46, Nr. 27; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 1922, S. 648.

Digitized by Google

Filtertüchern, Kohle und Arbeit bedeuten würden, regten die Verff. zu ihren Versuchen an. Sie wurden in der Zuckerfabrik zu Podebrady ausgeführt und bezweckten die Trennung des durch Schwefelung und Koagulation sowie des durch Kalkscheidung entstandenen Schlammes von den Säften mit Hilfe der von S a c e k konstruierten Zentrifuge. Die Trennung an sich gelang gut, die Leistungsfähigkeit aber war gering, und eine kontinuierliche Trennung von Schlamm und Saft war überhaupt nicht möglich. Die erhaltenen Niederschläge wurden analysiert und ihre Menge bestimmt. Laboratoriumsversuche wurden zur Ergänzung der in Podebrady ermittelten chemischen Befunde angestellt. Es wurde gefunden, daß die Reinigung durch bloße Scheidung, sowie auch durch Scheidung und Saturation bei geringer Kalkzugabe (0.5 %) unzureichend ist. Der bei Saturation der geschiedenen Säfte erhaltene Schlamm ist gut filtrierbar. Eine Kalkersparnis ist nicht möglich. Von praktischer Bedeutung wäre die Entfernung des durch die Scheidung entstandenen Schlammes nur dann, wenn er gewinnbringend verwendet werden kann. Der Arbeit sind mehrere Tabellen beigegeben, die über die Zusammensetzung der Säfte und des Schlammes Auskunft geben.

[Pfl. 43] Red.

Pflanzenschutz und Kartoffelzüchtung.

Von Geh. Reg.-Rat Dr. **R. Schumberger**, Dahlem[1]).

Als Pflanzenschutz werden alle die Maßnahmen bezeichnet, die auf eine Gesunderhaltung der Pflanzenkultur hinarbeiten, ohne einseitig die Erzielung höchster Erträge im Auge zu haben, die besonders im Kartoffelpflanzgutbau durchaus nicht das Erstrebenswerteste sind und auch nicht immer die höchsten Renten abwerfen. Mit der Hochzüchtung der Kartoffel wächst ihre Empfindlichkeit gegenüber schädlichen Einflüssen aller Art. Die wichtigste Aufgabe des Pflanzenschutzes besteht in der Verhütung der von den mannigfachsten Schädigungsfaktoren ausgehenden Wirkungen.

Die Zuchten sind auf ihre W i d e r s t a n d s f ä h i g k e i t gegen Krankheiten unter den verschiedenen Boden- und klimatischen Verhältnissen zu prüfen und gesund zu erhalten. Zum Kartoffelbau weniger geeignete Bodenarten sind für die Prüfungen mit heranzu-

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung, 71. 1922, S. 183 bis 191.

Digitized by Google

ziehen. Obwohl ein organischer Erreger bisher noch nicht gefunden wurde, handelt es sich bei der Blattrollkrankheit doch um eine Infektionskrankheit. Zwischen rollkranken Beständen sind die neuen Zuchtpflanzen zu prüfen. Mosaikanfällig sind besonders die Zuchten aus Industrie und Eigenheimer. Auf Widerstandsfähigkeit gegen Krautfäule (Phytophthora infestans) sind in feuchter, warmer Gegend zwischen leichtanfällige Frühsorten gepflanzte Sorten zu prüfen. Die fortschreitende Verseuchung durch den Kartoffelkrebs muß besonders in den westlichen Reichsgebieten bekämpft werden. Unter ungünstigen Bodenverhältnissen (alkalisch und sauer reagierende Böden) treten die Krankheitserscheinungen erfahrungsgemäß besonders zutage. Zur guten Ausnützung hoher Düngergaben sind gute Zuchtsorten und Herkünfte befähigt. Nach Hiltner und Lang führt Überernährung zu Massenerträgen, unter Umständen aber auch zu verminderter Brauchbarkeit der entstehenden Sorten als Saatgut. Stark getriebene Individuen zeigen beim Nachbau häufig eine sehr schlechte Produktionskraft. In England wird bei der Düngung vor allem vermieden, Kunstdünger zu verwenden, die die Säurebildung im Boden begünstigen.

Das Aufbewahren bei niederen Temperaturen erhöht die Haltbarkeit. Verf. hat bei Versuchen zwischen stark gefaulten und gesunden gelagerten Kartoffeln Temperaturunterschiede von höchstens 4 bis 5° unter den ungünstigsten Bedingungen beobachtet. Das Pflanzgut vor der vollen Reife zu ernten, empfiehlt Münter für schwere Böden. Man wird der Frage näher nachzugehen haben.

In erster Linie soll man auf wirtschaftliche Wertigkeit, nachher erst auf Widerstandsfähigkeit züchten. Bei letzterer handelt es sich zumeist nicht um planmäßig erzielte, sondern um Zufallserscheinung, die bei Änderung der Umstände wieder verloren geht. Gegen Abbau widerstandsfähige Kartoffelsorten sind zu züchten. Langlebige, auf Höchsterträge gezüchtete Sorten liegen indessen nicht immer im Interesse der Züchter, weil sie zu Verstopfungen des Marktes führen können. Die für die Beurteilung der Kartoffelkrankheiten nötigen einheitlichen Unterlagen sind von zahlreichen Kartoffelversuchsstellen nach einheitlichem Arbeitsplan zu erhoffen.

Da viele verschiedene Typen aus einer Samenbeere entstehen, weiß man beim Ausgangsmaterial für Kreuzungen nie richtig, welche Erbfaktoren in den einzelnen Eltern vorhanden sind; man

Digitized by Google

weiß nicht, in welcher Form der Erbfaktor „Widerstandsfähigkeit" in den Kartoffeln vorhanden ist. Heißt der Erbfaktor: Absolute oder relative Widerstandsfähigkeit? Bei den Prüfungen der Kartoffeln auf Krebsanfälligkeit hat sich ergeben, daß einige der vollkommen widerstandsfähigen Sorten unter anderen Verhältnissen anfällig sind. Nachgewiesen ist die Vererbung der Widerstandsfähigkeit beim Kartoffelkrebs.

Die Züchtung von phytophthora-widerstandsfähigen Frühkartoffeln ist ein dringendes Bedürfnis. Bei künstlicher Impfung im Laboratorium kann man feststellen, ob man gegen die Krautfäule eine widerstandsfähige oder anfällige Sorte vor sich hat. Durch Individualauslese widerstandsfähige Stöcke in befallenen Beständen und Weiterzucht durch Linien widerstandsfähige Sorten zu gewinnen, ist bis zu einem gewissen Grade erreicht worden. Durch Kreuzung von bewährten Kultursorten mit Wildsorten zu phytophthora-widerstandsfähigen Stämmen zu gelangen, ist man bemüht. Amerikanischen Forschern soll es gelungen sein, homozygotische Kartoffeln zu erhalten.

Wir wissen nicht, wie weit sich die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit mit der Züchtung auf Ertrag und andere Eigenschaften wird vereinigen lassen. Im allgemeinen steht der Faktor „hohe Erträge" im umgekehrten Verhältnisse zur Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten.

Erforderlich ist es, den Gründen für die Ertragstreue verschiedener langlebiger Kartoffelsorten nach Möglichkeit auf den Grund zu gehen. [Pfl. 50] G. Metge.

Wie man in Amerika den Apfelmehltau bekämpft.

Von **Leopold Fulmek** [1]).

Die neuesten Versuche in Nordamerika besagen: Die Bespritzung vor dem Laubausbruch im Frühjahr gegen den Pilz ist zwecklos. Kolloidaler Schwefel ist ein Spezifikum, aber ebenso präzipierter, nur muß bei der Schwefelung das Laub durch möglichst frühzeitige, knapp nach dem Laubausbruch einsetzende und alle

[1]) Wiener landw. Zeitung, Jahrg. 71, 1921, S. 141 bis 142; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abtlg., 1922, Bd. 56, Nr. 17/22, S. 449.

Digitized by Google

2 bis 3 Wochen wiederholte Bespritzung mit geeigneten Schwefelpräparaten gewissermaßen „schwefelfest" und widerstandsfähig gestaltet werden, wodurch bei den nachträglichen Behandlungen das Laub- und Fruchtabwerfen vermieden wird. Der darauffolgende Wuchskraftreiz schützt das Laub vor Pilzbefall sehr weitgehend. 3 bis 4 Spritzungen sollen nacheinander erfolgen in Zwischenräumen von höchstens 3 bis 4 Wochen. Nimmt man schwächere Lösungen, so geht die Unterdrückung des Pilzes langsamer vor sich, die Resultate sind aber bessere, namentlich, wenn mehrere Jahre hintereinander gespritzt wird. Das Spritzmittel muß blattober- und unterseits aufgetragen werden, ferner müssen die Triebspitzen in der Krone getroffen werden (daher Verlängerungsrohre und -stangen); gebogene Zerstäuberendstücke ermöglichen eine nebelartige Betauung. Die Schwefelkalkbrühe (45°) ist das geeignetste Spritzmittel, das den Schwefel in der feinverteilten Form enthält, dann werden Myzel und Konidien direkt getötet und der gesunde Trieb gegen den Neubefall durch den Pilz dauernd geschützt. Saponin oder Kasein soll die Benetzungsfähigkeit erhöhen. Die genannte Brühe von 20° Bé verdünne man knapp vor Gebrauch mit der 30fachen Menge Wassers.

Zeitpunkte der Bespritzung: Die erste zur Zeit der Streckung des Blütenbüschels, wenn aber die Knospen noch rot gefärbt und geschlossen sind; die zweite dann, wenn die Kelchgruben der Fruchtanlagen noch mit dem Büschel abwelkender Staubfäden weit offen stehen („Kelchspritzung", nimmt man ein Arsengift, z. B. Bleiarseniat als einprozentiger Zusatz zur verdünnten Lösung, so arbeitet es mit bestem Erfolge auch gegen den Apfelwickler); die dritte geschieht zwei Wochen nach der zweiten, wobei man nicht das Arsengift verwenden und lieber eine Kupferbrühe nehmen soll; weitere Bespritzungen ohne Giftzusatz in Pausen von je drei Wochen bis Ende August. — Der Obstzüchter kann kolloidalen Schwefel selbst nicht darstellen. — Eine gute Brühe, die keine Verbrennungen erzeugt, erhält man nach amerikanischer Vorschrift: 1 *kg* zerschlagenes Eisensulfat wird durch Einhängen in einem Säckchen in 400 *l* Wasser unter wiederholtem Umrühren über Nacht gelöst, 2 *l* Schwefelkalkbrühe 20° Bé oder mehr werden zugesetzt, bis keine Ausfällung mehr erfolgt. Nach dem Absetzen erscheint die klare Flüssigkeit darüber nicht gelbstichig. Der wieder

Digitized by Google

aufgewirbelte Bodensatz wird mit der Flüssigkeit sofort verspritzt. Diese Sulfidaufschwemmung hat ein geringes Benetzungsvermögen, muß daher in $^1/_4$ bis $^1/_3$ größerer Menge als die Schwefelkalkbrühe angewandt werden. Die Kupfervitriolkalkbrühe hindert die Normalausfärbung der Früchte, was bei der Kupfersoda- und der ammoniakalischen Kupferkarbonatbrühe nicht der Fall ist. — Beim Frühjahrsschnitt müssen die grauschimmernden Triebe der noch unbelaubten Bäume und der Schnittabfall verbrannt werden. Die infolge einer Bespritzung der laublosen Bäume mit 12.5prozentiger Ölemulsion (was einer 10 bis 15prozentigen Verdünnung des „wasserlöslichen" Obstbaumkarbolineums entsprechen dürfte) einsetzende lebhaftere „Wüchsigkeit" der Belaubung trägt gleichfalls zur Eindämmung des Apfelmehltaues bei. [Pfl. 40] Red.

Tierproduktion.

Maiskuchen, seine Zusammensetzung und sein Futterwert.

Von **E. Pommer**[1]).

In den letzten Jahren kommt ein Maisabfallprodukt unter dem Namen „Maiskuchen" als Futtermittel in den Handel. Nach R. Neumann[2]) wird dieser Maiskuchen in der Weise gewonnen, daß sämtliche Teile des Maiskorns unter bestimmten Bedingungen hohem Druck unterworfen werden, wobei ein Teil des Fettes entfernt wird. Die Preßrückstände enthalten demnach, abgesehen von einem Teile des entzogenen Fettes, sämtliche Bestandteile des Maiskorns. Der so gewonnene Maiskuchen ist demnach etwas ganz anderes als der bedeutend fett- und proteinreichere Maisöl- oder Maiskeimkuchen, ist auch nicht zu verwechseln mit dem häufig auch als „Maiskuchen" bezeichneten Maistresterkuchen.

Der zu Versuchszwecken benutzte Maiskuchen enthielt an Rohnährstoffen:

Wasser	10.70
Organische Supstanz	84.64
Rohprotein	12.87

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 98, S. 243 bis 248.
[2]) Jahresbericht der Versuchsstation Hohenheim, 1913/14.

Digitized by Google

Reinprotein	12.50
Stickstofffreie Extraktstoffe	58.49
Rohfett (Ätherextrakt)	6.46
Rohfaser	6.82
Asche	4.66

Die Verdaulichkeit dieses Futtermittels wurde geprüft an drei Versuchshammeln, wobei folgende Verdauungskoeffizienten im Durchschnitt resultierten:

Organische Substanz	76.6
Rohprotein	65.6
N-freie Extraktstoffe	69.2
Rohfett	82.6
Rohfaser	81.0

Auf Grund dieser Zahlen gestaltet sich der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen folgendermaßen:

	Trockensubstanz	Orginalsubstanz
Organische Substanz	72.60	64.83
Rohprotein	9.45	8.44
N-freie Extraktstoffe	45.33	40.48
Rohfett	5.97	5.33
Rohfaser	6.19	5.53
Eiweiß	**9.04**	**8.07**
Stärkewert	**69.8**	**62.3**

Die Ergebnisse zeigen, daß der Maiskuchen bezüglich seines Futterwerts einem Maise mittlerer Güte nahe steht und ebenso wie dieser zu Fütterungszwecken verwendet werden kann.

[Th. 639] J. Volhard.

Kleine Notizen.

Die Proteine des Baumwollensaatmehles. II. Nährwert. Von W. B. Nevens[1]). Bei seinen Fütterungsversuchen an Ratten fand der Verf., daß von Futterrationen, welche aus Mischungen von Baumwollensaatmehl, Luzerneheu oder Mais mit 10% Rohprotein bestanden, die Annutzung des Proteins für das Wachstum der Albinoratten der Reihenfolge der Futterstoffe entsprechend 66, 62 und 49% betrug. Während einer Fütterungsperiode von 7 Wochen waren keine Symptome bemerkbar, die auf eine Giftwirkung des Baumwollensaatmehles hindeuteten. Bei genügenden Futterrationen verzehrten die Ratten Futtermengen, die auf Trockensubstanz umgerechnet täglich 10 bis 11% ihres Lebendgewichtes betrugen. (Vgl. C. A. 16, 298.) [Th. 612] Berju.

[1]) J. Dairy Sci. 4, 1921, S. 552 ff; nach Chemical Abstracts 16, 1922, S. 1284.

Digitized by Google

Studien über die Verdaulichkeit von Sonnenblumensilage bei der Fütterung am Schafe. Von I. Sotola [1]). Es werden Einzelheiten über einen Verdaulichkeitsversuch angegeben, der kurz im Bulletin 158 (E. S. R., 45 S. 269) mitgeteilt worden war. Nach einer 14tägigen vorausgehenden Periode mit Sonnenblumensilage wurden zwei Hammellämmer während einer 10tägigen Gesamtperiode mit diesem Futter weiter ernährt. Die durchschnittlichen Verdaulichkeitskoeffizienten waren folgende: Rohprotein 58.3, Ätherextrakt 82.4, Rohfaser 38.4 und stickstofffreie Extraktstoffe 58.2. Die Verdaulichkeitskoeffizienten eines Lammes waren durchweg höher als die des anderen.

[Th. 617] Pabst.

Die Rolle der Fette bei der Ausnutzung des Proteins. Von F. Maignon [2]). Verf. glaubt, daß die Fettsäuren keine Glykogenquellen sind für warmblütige Tiere, die keinen Winterschlaf halten. Deshalb sind diese Verbindungen eine ideale Nahrung für Diabetiker. Die Fette nehmen teil an der Nutzbarmachung des Proteins, dessen Giftigkeit sie vermindern und dessen Ausnutzbarkeit sie erhöhen. Die Lebensmittelration der Erwachsenen soll die grundlegenden Mengen an Protein enthalten, ferner den Betrag an Fett, der nötig ist für die ökonomische und nichttoxische Ausnutzung des Proteins, und schließlich Kohlenhydrate in genügenden Mengen, um die Energie für die physiologischen und muskularen Kräfte zu sichern. [Th. 619] Pabst.

Literatur.

Leitfaden der Milchhygiene für Land- und Milchwirte, Nahrungsmittelchemiker und Behörden. Von Dr. W. Grimmer, Professor an der Universität Königsberg. Mit 71 Textabbildungen und 2 Farbentafeln. 283 Seiten. Verlag von Klein & Nemnich, München und Leipzig 1922. Für die Bearbeitung des vorliegenden Leitfadens war der Gedanke maßgebend, daß die bisherigen Werke über Milchhygiene sich in nur geringem Maße für Land- und Milchwirte eignen, die aber doch hervorragend an der hygienischen Beschaffenheit der Milch interessiert sind. Auch die Agrikultur- und Nahrungsmittelchemiker wenden sich immer mehr der Beurteilung der hygienischen Beschaffenheit der Milch zu; auch ihnen dürfte daher ein Leitfaden der Milchhygiene nicht unwillkommen sein. Das Buch behandelt kurz folgende Kapitel: Die Milchdrüse und ihre Funktionen; Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch und ihre Bestandteile; Fermente, Haptine, Milch als Antigen; die Milch kranker Tiere, Übergang von Stoffen in die Milch; die Mikroorganismen der Milch; die Bekämpfung der Bakterien; die Milch als Nahrung; die Fütterung und Pflege des Milchviehes; die Gewinnung der Milch und ihre Behandlung nach dem Melken; Milchversorgung; die Gewinnung von Vorzugsmilch; Milchpräparate; die Untersuchung der Milch; Gesetze und Verordnungen. Dieser reiche Inhalt des Buches ist mit großer Sachkenntnis und Vollständigkeit geschrieben und vertritt durchaus den notwendigen Standpunkt der Milchhygiene. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich. Es kann allen, die ein Interesse an der Milchhygiene haben, nur wärmstens empfohlen werden. [Lit. 275] Red.

[1]) Washington Sta. Bul. 161, 1921, S. 3 bis 12, Fig. 4; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 471.

[2]) Arch. intern. physiol. 18, 1921, S. 103 bis 115; nach Chemical Abstracts, Bd. 16. 1922, S. 735.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Studien an einem nicht erbsenfähigen entwässerten Marschboden.

Von **Paul S. Burgeß** [1]).

Es handelt sich um im Überschwemmungsgebiet liegende heute entwässerte ausgedehnte Landstrecken, welche zum Anbau der mannigfachsten Gewächse herangezogen werden und auf denen sich die Erscheinung zeigt, daß Erbsen zwar gut aufgehen, aber, nachdem sie eine bestimmte Höhe erreicht haben, gelb werden und absterben wenige Pflanzen werden reif, die Ernte beträgt kaum den dritten Teil einer normalen.

Die Arbeit verfolgte gleichzeitig noch den Zweck, die Brauchbarkeit gewisser moderner Bodenuntersuchungsmethoden für die Lösung bestimmter Probleme zu prüfen. Die chemische Untersuchung des Bodens erfolgte nach der Methode von Hilgard (40stündiges Digerieren mit HCl vom spez. Gew. 1.115 bei 100° C) und nach der Wasserextraktionsmethode von Burd, Hoagland und Stewart. Bestimmt wurde außerdem der Alkaligehalt und die Wasserstoffionenkonzentration. Von besonderem Interesse sind die Ausführungen des Verfassers über die Verschiedenheit der Ergebnisse je nach Art und Zahl der zur Untersuchung herangezogenen Bodenproben, ein Beweis für die große Wichtigkeit der Probenahme für die Beurteilung des Resultates.

Die Feldversuche mit Erbsen hatten folgendes Ergebnis: Kalkung hatte keinen Erfolg, durch Superphosphat wurde der Ertrag um 25% gesteigert, jedoch wurden die niedrigen Erträge vor allem auch durch die unzureichenden Niederschläge bedingt. Die gedüngten Parzellen wiesen während der ganzen Vegetationsperiode eine höhere Salzkonzentration, gemessen durch den spezifischen Widerstand, auf, wie die ungedüngten und waren unter dem Einfluß der Superphosphatdüngung vor allem auch Kali und Magnesia in Lösung gegangen.

Die Gefäßversuche sollten folgende Fragen beantworten: 1. Wie wirken die Düngemittel auf das Wachstum der Erbsen? 2. Wie

[1]) Un. of California Publications in Agricultural Sciences, Vol. 4, Nr. 11, 30. VI. 22.

Digitized by Google

beeinflußt die Düngung die Löslichkeit der Bodenbestandteile? 3. Wie wirken die löslichen Salze auf die Bildung der Wurzelknöllchen? 4. Wird das Wachstum durch irgendwelche Bodengifte gehindert?

Die Ergebnisse waren die folgenden: Der Erfolg der Düngung war ein verhältnismäßig geringer, wenn auch die Erträge der ungedüngten Gefäße niedriger waren wie die der anderen. Schwefelsaures Kali, schwefelsaures Kali + Superphosphat, Natronsalpeter hatten geringen oder gar keinen Einfluß, während kohlensaurer Kalk, Superphosphat und Kalk + Superphosphat eine Ertragssteigerung von 28 bis 35% zur Folge hatten; Gips war nur halb so wirksam wie kohlensaurer Kalk. Im Gegensatz zu den Feldversuchen erscheint bei den Gefäßversuchen unter optimalen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen Kalkung bis zur Neutralität als das beste Mittel zur Behandlung dieser Böden. Unter dem Einfluß der Salpeter- und ebenso der Kalkdüngung war der Ansatz der Knöllchen ungenügend, eine Erscheinung, die auch im letzteren Falle auf zu reichliche Versorgung mit Nitratstickstoff zurückzuführen ist. Superphosphat und in geringem Grade Kali und Gips begünstigten den Knöllchenansatz.

Die Untersuchung der Bodenlösung ergab auf den ungedüngten Gefäßen für Kali, Magnesia, Kalk und Phosphorsäure bei sehr geringem Phosphorsäuregehalt allmählichen Abfall in den letzten 2 Monaten vor der Ernte, während der Nitratgehalt in den ersten 2 Monaten anstieg, um zur Zeit der Reife auf 0 zu sinken; auf dem Felde erreichte der Nitratgehalt zu keiner Zeit die Höhe wie im Gefäß. Gips hatte keinen Einfluß auf die Salpeterbildung, vermehrte die wasserlösliche Magnesia und ebenso das Kali, in geringem Grade auch die Phosphorsäure.

Kohlensaurer Kalk erhöhte die Löslichkeit sämtlicher Bodenbestandteile, ebenso, wenn auch nicht im gleichen Maße, wirkte Superphosphat, das allerdings die Salpeterbildung etwas herabsetzte. Natronsalpeter hatte auf die Löslichkeit der Bodenbestandteile geringen Einfluß, ebenso Kaliumsulfat in Übereinstimmung mit der Wirkung auf die Erträge.

Alle mit Neutralsalzen gedüngten Böden waren weniger sauer wie die Kontrollproben; Superphosphat erniedrigte die Wasserstoffionenkonzentration, während kohlensaurer Kalk sie erhöhte. Der Wasserextrakt des unbestellten Bodens erreichte das Maximum der Salz-

Digitized by Google

konzentration ungefähr 1 Monat nach dem des bestellten. Bodensäure an sich braucht für die Pflanzen noch nicht schädlich zu sein, da nach neueren Untersuchungen auch bei hoher Wasserstoffionenkonzentration gute Erträge erzielt werden können, vorausgesetzt, daß die basischen Ionen in genügender Konzentration in der Lösung vorhanden sind. [Bo. 539] Vageler.

Düngung.

Die Stickstoffwirkung des Hexamethylentetramins auf die Pflanzenproduktion.

Von **E. Blanck, W. Geilmann** und **F. Giesecke**[1]).

Anschließend an die früheren Vegetationsversuche über die Wirkung des mit Formalin behandelten Jauchestickstoffes sollte die Wirkung des Hexamethylentetramins, eines Körpers, der bei der genannten Behandlung der Jauche mit Formalin entsteht, einer näheren Prüfung unterzogen werden. Vor allen Dingen sollte Klarheit gewonnen werden über seine Wirkung auf verschiedene Pflanzen und sodann sollte seine Umwandlung im Boden und Bereitstellung für die Pflanze dargelegt werden.

Zu den diesbezüglichen Versuchen, welche Antwort auf die erste Frage geben sollten, wurden Hafer, Senf und Futterrüben als Versuchspflanzen herangezogen, und als Boden diente Sand und Lehm. Die Umsetzungsversuche des Hexamethylentetramins in Sand und Lehm, die zunächst eine einwandfreie analytische Bestimmung der abgespaltenen N-Formen in Gegenwert vom Ausgangskörper und Aldehyd veranlaßten, ließen die Umwandlung des Hexamethylentetramins durch Mikroorganismentätigkeit hervorgebracht erkennen.

Die Gesamtschlußfolgerungen, die hier nur wiedergegeben sein mögen, lauten wie folgt:

1. Das Hexamethylentetramin, das sich als Kondensationsprodukt von Ammoniak und Formaldehyd u. a. auch bei der Behandlung der Jauche oder ammoniakhaltigen Harns mit Formalin (Formaldehyd), z. B. zum Zwecke der Stickstoffkonservierung dieser Materialien, bildet, stellt trotz seines komplizierten organischen Aufbaues unter normalen Verhältnissen eine gleich günstig wirksame Stickstoff-

[1]) Journal für Landwirtschaft, Bd. 70, 1922, S. 221 bis 251.

Digitized by Google

quelle für die Ernährung höherer Kulturpflanzen, wie z. B. Hafer, Senf und Rüben, dar, als das geschätzte Stickstoffdüngemittel Ammonsulfat.

2. Die Umwandlung seines in organischer Bindung vorhandenen Stickstoffes vollzieht sich durch Bakterientätigkeit in üblicher Weise, indem zunächst Ammoniakstickstoff entsteht, der verhältnisimäßig sehr schnell in Salpeterstickstoff überführt wird und somit in geeigneter Form den Pflanzen zur Verfügung steht.

[D. 681] Blanck.

Wirkung von Borax auf Wachstum und Ertrag der Kartoffeln.

Von **B. E. Brown**[1]).

Im Jahre 1920 wurden exakte Felddüngungsversuche zur Prüfung folgender Fragen ausgeführt: 1. Wirkung verschiedener Gaben von Borax im Gemisch mit Dünger, 2. Einfluß der Zeit und Art der Anwendung auf die Wirkung dieser Boraxdüngermischung, 3. Einfluß von Niederschlagsmenge und Art des Bodens auf die Boraxwirkung.

Die Versuche kamen an verschiedenen Orten mit verschiedenen Pflanzen zur Durchführung. Im Nachstehenden wird über die diesbezüglichen Kartoffelversuche, ausgeführt zu Presque Isle, Me., berichtet.

Bei gleicher Düngung mit Stickstoff, Phosphorsäure und Kali wurden 1 bis 400 lbs. wasserfreier Borax per acre gegeben. In Abteilung 1 des Versuches wurde die Düngung am 31. Mai in die Furche gegeben, in Abteilung 2 und 3 erfolgte dieselbe am 5. Juni, und zwar in 2 wie bei 1 in die Furche, während in 3 breitwürfig ausgestreut und vor dem Pflanzen eingerecht wurde. Die Pflanzung erfolgte überall am 5. Juni. Eine Schädigung trat ein bei einer Gabe von 5 lbs. Borax per Acre, sofern das Ausstreuen in die Furche unmittelbar vor dem Pflanzen erfolgte. Dort, wo der Borax einige Zeit vor dem Pflanzen in die Furche gegeben wurde, trat eine deutlich merkbare Schädigung erst bei der Gabe von 10 lbs. ein; die schwächere Gabe hatte hier sogar eine Ertragssteigerung zur Folge. In Abteilung 3, wo der Borax breitwürfig vor dem Pflanzen ausgestreut wurde, lag die Grenze für die Schädigung ebenfalls bei 10 lbs. per Acre.

[1]) United States Dep. of Agriculture, Bulletin Nr. 998 v. 3. 7. 22.

Digitized by Google

Mit steigender Boraxgabe vergrößerte sich die Schädigung. Selbst bei normalen Niederschlagsverhältnissen im Juni wurde der Borax nicht aus dem Bereich der Pflanzenwurzeln entführt und wurde die Schädigung hierdurch nicht verringert. Die schädigende Wirkung äußerte sich in mangelhafter Keimung, Absterben der Sprosse, Gelbwerden des Krautes und niedrigem Ertrag.

[D. 680] Vageler.

Pflanzenproduktion.

Die Wechselbeziehung zwischen Pflanzenwachstum und Azidität der Nährlösung.

Von E. Van Aistine[1]).

Es werden Versuche mitgeteilt über die Einwirkung der wachsenden Pflanze auf die Reaktion der Nährlösung und ebenso der Einfluß der Reaktion der Nährlösung auf das Pflanzenwachstum. Pflanzen verschiedener Art wuchsen in Nährlösungen. Die Änderung der Nährlösung wurde festgestellt. Es wurden Vergleiche angestellt mit Pflanzen, die in destilliertem Wasser wuchsen, und es wurde gefunden, daß die Azidität der Nährlösung ohne Rücksicht auf die Lösung, in welcher Pflanzen vorher gewachsen waren, bei einigen Pflanzen zunahm, bei anderen abnahm.

Im zweiten Teil ihrer Arbeit suchten die Verff. denjenigen Grad von Azidität zu bestimmen, den gewöhnliche landwirtschaftlich wichtige Pflanzen, ohne Schaden zu nehmen, aushalten. Die Ergebnisse zeigten, daß Sojabohnen durch eine Azidität vom Werte pH = 4.0 nicht beschädigt werden, einem höheren Werte der Azidität widerstehen sie aber nicht.

Den Kulturmedien wurde Eisen in Form des Ferriphosphats zugefügt und Untersuchungen über Chlorose angestellt. Es wurde gefunden, daß Chlorose hauptsächlich zurückzuführen ist auf die Unfähigkeit der Pflanze, aus Lösungen mit geringer Azidität die hinreichenden Mengen Eisen aufzunehmen. Buchweizen widerstand, wenigstens 21 Tage lang, einer Azidität, die dem pH-Wert von 3.3 entsprach. Leichte Chlorose wurde in den Blättern

[1]) New Yersey Stas. Rept. 1920, S. 395; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 525.

Digitized by Google

einer Pflanze beobachtet, die in einer Lösung mit dem pH-Wert von 5.0 wuchs. In einer dritten Versuchsreihe, in welcher Pflanzen bis zur Reife gezogen wurden, konnte eine Beschädigung nur bei den Kulturen festgestellt werden, die einen pH-Wert von 3.3 und 3.5 hatten. Bei Pflanzen, die in Lösungen mit einem pH-Wert von 4.1 wuchsen, war die Chlorose deutlich.

Die Verff. schließen, daß bei den angewandten Wachstumsbedingungen die Höhe der Azidität, bei welcher Pflanzen noch hinreichend der Azidität widerstehen und gleichzeitig genügende Mengen Eisen aufnehmen können, etwa 3.7 bis 4.1 beträgt.

[Pfl. 59] Pabst.

Die genetische Natur von Winter- und Sommervarietäten von Pflanzen.

Von **N. J. Vavilov** und **E. S. Kugnetsova**[1]).

Die Verff. kreuzten Sommerweizen, Triticum vulgare lutescens, mit einer Wintervarietät T. compactum wernerianum und fanden, daß der Sommercharakter im Gegensatz zu Tschermaks Versuchen mit anderen Varietäten deutlich dominiert. Von 552 F_2-Pflanzen waren 52 typische Winter- und 500 frühe oder späte Sommerformen. Von den 500 F_3-Familien, die aus den 500 Sommerformen gezogen wurden, erwiesen sich 234 als dauernde Sommerformen, 36 gaben nur späte Sommerpflanzen und 266 teilten sich in Sommerpflanzen und Winterpflanzen. Diese Zahlenverhältnisse konnten nicht durch das übliche Mendelsche Gesetz erklärt werden.

Einige F_2-Pflanzen waren ihren Eltern gegenüber durch den Mangel an Bestockungsfähigkeit charakterisiert. Die Eltern des Sommerweizens gaben etwa 5 Stengel je Pflanze, während die F_2-Pflanzen nur 1 bis 2 Stengel hatten, die als F_3-Familien Pflanzen mit 1 bis 2 Stengeln, schmalen Blättern, dünnem Stroh und schwächlicher Statur ergaben. Die Bestockungsfähigkeit war augenscheinlich mit der Länge der Wachstumsperiode stark verknüpft, denn je später die F_2- und F_3-Pflanzen waren, desto stärker war ihre Bestockung. Aus dem Verhalten dieser Kreuzungen wird auf das Vorhandensein genetischer Differenzierung zwischen Winter- und

[1]) O Geneticheskoc Prirode Ozimykh i Jarovykh Rastenii. Saratov 1921. S. 25; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 632.

Digitized by Google

Sommervarietäten geschlossen. Die letzteren können nicht als einfach mutierte Winterrassen angesehen werden.

Beim Kreuzen einer persischen Sommergerste, Hordeum distichon persicum criwanense, mit einer nordrussischen Sommervarietät H. vulgare pallidum jarenskianum ergab in der F_2-Gruppe 47 ausgesprochene Sommerformen, 10 typische Winterformen, die im ersten Jahre keine Halme erzeugten und zwei mittlerer Art. Von 86 F_2-Pflanzen aus der Kreuzung H. vulgare pallidum aestivum und H. distichon zeocriton waren sieben Winterformen. Bei andern Kreuzungen von Sommergerste wurden in F_3-Familien auf eine Winterpflanze etwa drei Sommerpflanzen gefunden. Aus diesen Zahlen wird geschlossen, daß in einigen Fällen Winterrassen als Ergebnis der Kreuzung von Sommerrassen erhalten werden können. Mit andern Worten: Die Vorfahren der Winterrassen können auch Winterrassen gewesen sein.

Während die Tatsache, daß die sog. „wilden Vorfahren" der Getreidearten alle Winterpflanzen sind, zu der Ansicht führt, daß die Winterrassen ursprünglicher seien und als Vorfahren der Sommerrassen angesehen werden könnten, führt eine eingehendere Untersuchung auf das Vorhandensein von Sommervarietäten unter den wilden Pflanzen. „Unter natürlichen Bedingungen entstanden Sommerrassen als Ergebnis von Hybridenbildung verschiedener Varietäten von Winterpflanzen und umgekehrt. Beide Arten von Pflanzen können synthetisch eine von der anderen erhalten werden. Winter- und perennierende Varietäten wurden durch Kultur nicht in Sommervarietäten umgeändert, sondern Sommerrassen aus einer Mischung von Sommer- und Winterpflanzen ausgewählt."

[Pfl. 57] Pabst.

Die Bildung von Vitamin A in lebenden Pflanzengeweben.

Von **K. H. Howard** und **J. C. Drummond**[1]).

Die Verff. versuchten den Ursprung von fettlöslichem Vitamin in Pflanzen festzustellen, indem sie Samen, keimende Samen, etiolierte Pflänzchen, grüne Pflänzchen und andere grüne Pflanzen auf dem gewöhnlichen Wege durch Fütterungsversuche mit Ratten

[1]) Biochem. Jour. 15, 1921, Nr. 4, S. 530; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 256.

Digitized by Google

auf ihren Gehalt an Vitamin prüften. Eine Änderung der Methode zur Reinigung der Grundnahrung von Spuren von Vitamin A ist wie folgt beschrieben. Anstatt das Kaseinogen mit Alkohol und Äther zu extrahieren, wird es bei 105° C mindestens 24 Stunden lang in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt. Diese vereinfachte Methode soll ebenso gute Resultate ergeben, wie die ältere Methode.

Vorläufige Versuche ergaben die Abwesenheit von Vitamin A in Samen von Steckrübe, Kohl, weißem Mais und Maulbeerfeigen und in größerer oder geringerer Menge ihre Anwesenheit in Erbsen, gelbem Mais und Karotten. Kressesamen und Keimlinge wurden von den Ratten nicht aufgenommen. In den keimenden Samen wurde keine Zunahme der Menge des Vitamins A festgestellt. Die Ergebnisse mit etiolierten Pflänzchem, die in Mengen von ungefähr 0.7 *g* je Tag zugegeben wurden, waren wenig beweiskräftig. Spätere sorgfältiger kontrollierte Versuche ergaben, daß der Gehalt an Vitamin A in etiolierten Pflänzchen nicht wesentlich größer ist, als in den ursprünglichen Samen. Grüne Keimlinge von Steckrüben, Mais und Erbsen waren wesentlich reicher an Vitamin A, als die ursprünglichen Samen oder etiolierte Sämlinge. Bei Karottensämlingen wurden positive Ergebnisse nicht erzielt. Die trockene Saat und die etiolierten Pflänzchen von Sonnenblumen waren verhältnismäßig inaktiv, während die grünen Pflänzchen eine gute Quelle für Vitamin A darstellten. Somit kann geschlossen werden, daß die Bildung von großen Mengen Vitamin A in grünen Blättern den Einfluß des Lichtes erfordert. Ebenso ist es wahrscheinlich geworden, daß Vitamin A von der grünen Pflanze aus anorganischen Quellen gebildet werden kann, wie sich aus dem hohen Gehalt grüner Pflänzchen von Ladescantia, die in Wasser wuchsen, erkennen läßt. Grüner Kohl ist viel reicher an Vitamin A als weißer Kohl. Pilze enthalten nur geringe Mengen von Vitamin A, Seetange (Ulva und Cladophora) sind ebenso wirksam an Vitamin A wie Landpflanzen, während rote Seetange (Polysiphonia) und Carrageenmoos (Chondrus crispus) keine nennenswerten Mengen von Vitamin haben. Alle diese Beobachtungen zeigen die größere Aktivität bezügl. Vitamin A bei chlorophyllhaltigen Pflanzen. Eiweißextrakt von grünem Spinat, hergestellt nach der Methode von Chibrall und Schryver zeigte keine größere Aktivität, als sich durch Absorption einer geringen Menge Vitamin erklären ließ, woraus

Digitized by Google

hervorgeht, daß Vitamin A nicht in Form eines Komplexes mit Protein in grünen Blättern vorhanden ist, es sei denn, daß durch die Darstellungsmethode eine Zerstörung des Komplexes eingetreten ist.

Die frühere Behauptung Drummonds, daß Vitamin A durch Verseifung bei Zimmertemperatur zerstört wird, wurde als unhaltbar gefunden. Es ist möglich, eine hochkonzentrierte Fraktion aus kalt oder heiß verseiften tierischen Ölen oder pflanzlichen Geweben zu erhalten, wenn Oxydation verhindert wird.

[Pfl. 63] Pabst.

Methoden der Anheftung von geimpftem Boden an die Saat von Leguminosenpflanzen.

Von **A. C. Arny** und **F. W. McGinnes**[1]).

An der Minnesota-Versuchsstation wurden Versuche mit den verschiedenen Methoden der Impfung von Leguminosensaat gemacht

Bei Anwendung von Wasser allein und von 5%igen Lösungen von Leim und Zucker hafteten 2 bis $2^1/_4$ *kg* trockenen gesiebten Boden an 25 *kg* Sojabohnensaat, bei Anwendung 20%iger Lösungen etwas mehr, bei 30%igen Lösungen 2.8 bis 4 *kg*. Die Bodenmenge, welche an 25 *kg* Luzernesaat hängen blieb, schwankte zwischen 2.3 bis 5.7 *kg*. Der Befall hing von der Pflanze, vom Boden und den Wachstumsbedingungen ab.

Wo Wasser, Leim und Zuckerlösungen mit geimpftem Boden angewandt wurden, besaßen die Pflanzen durchweg wenig, kleine und zerstreute Knötchen, oder gar keine. Die Pflanzen waren ungleich, teilweise den Kontrollpflanzen gleich. In dieser Form ist die Impfung nicht angezeigt.

Gleiche Mengen von Boden und Saat gaben im allgemeinen genügende Impfung, wie sich durch Anwesenheit großer Knötchen am oberen Teil der Pfahlwurzel, besonders bei Sojabohnen zeigte und durch dunkles Grün und saftiges Wachstum über Erde. Handelsübliche Kulturen gaben mit wenigen Ausnahmen Ergebnisse ähnlich oder gar ausgeprägter als die, welche bei Anwendung von gleichen Mengen Erde und Saat erhalten wurden.

Durch Lagern an einem geeignetem Ort für kurze Zeit nach der Impfung setzt im allgemeinen die Zahl der Knötchen pro Pflanze

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13, 1921, S. 289; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 830.

Digitized by Google

nicht herab. Wurde der Boden dem Sonnenlicht für $^1/_2$ bis 5 Stunden im Oktober oder die Handelskulturen für $^1/_2$ Stunde ausgesetzt, so änderte dies nicht die Wirksamkeit der Impfung bei Sojabohnen. Bei Luzerne trat eine gewisse Reduktion der Wirksamkeit ein, wenn der Boden 5 Stunden und die Handelskultur $^1/_2$ Stunde ausgesetzt wurde. Es wird darauf aufmerksam gemacht, das Belichtung möglichst immer vermieden werden soll.

[Pfl. 39] Pabst.

Kritische Betrachtungen zur Fusariumkrankheit des Wintersaatgetreides.

Von **Opitz**[1]).

Unter Mitwirkung von Herstein und Leipziger.

Die Versuche des Verf. sollten sich vor allem auf folgende Punkte erstrecken:

1. Das Auftreten von Keimlingskrankheiten, insbesondere fusariöser Art, an schlesischen Roggen- und Weizensaaten.

2. Die Bestimmung der Triebkraft als Maßstab für den Aufgang im Felde.

3. Einfluß des Fusariumbefalls auf Keimung im Sandkeimbett, Triebkraft, Feldauflauf, Jugendentwicklung und Überwinterung.

4. Einfluß quecksilberhaltiger Beizmittel auf die genannten Momente bei gesunden und kranken Saaten

Die genannten Untersuchungen wurden von der Samenkontrollstation in Breslau ausgeführt; leider konnten wegen Mangels an Arbeitskräften und zeitweise auch an Kohlen die Triebkraftsbestimmungen nicht allgemein durchgeführt werden.

1. Das Auftreten von Keimlingskrankheiten, insbesondere fusariöser Art, wurde bei sechs Beobachtungsjahren nur in zwei Jahren in größerem Umfang beobachtet, soweit es aus der Untersuchung von schlesischem Getreidesaatgut festgestellt werden konnte.

Feldversuche mit gebeiztem und ungebeiztem Material lieferten kein eindeutiges Ergebnis.

2. Die Triebkraftsbestimmung läßt sich, nach dem vorhandenen Material, nur in beschränktem Umfange als Maßstab für den Aufgang im freien Lande verwenden.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 219 bis 244.

Digitized by Google

3. Ergebnisse von drei Versuchsjahren zeigen ferner, daß bei den vorliegenden Beobachtungsreihen der Fusariumbefall eine ebenso unsichere Diagnose für den Freilandauflauf zuläßt wie die Triebkraft. Bei den wenig oder gar nicht mit Fusarium behafteten Saaten waren offenbar andere Kräfte im Spiel, welche den Feldauflauf teilweise stark beeinträchtigt haben; andererseits war aber auch der Befall mit Fusarium auf den hier in Frage kommenden Böden mehrfach kein wesentliches Hindernis für normalen Aufgang. Von Schlußfolgerungen für die Überwinterung sieht Verf. ab, weil Auswinterungsschäden in deutlich nachweisbarem Maße überhaupt nicht aufgetreten sind.

4. Versuche über den Einfluß quecksilberhaltiger Beizmittel auf den Aufgang gesunder und befallener Saaten im freien Lande zeigten eine vorwiegend günstige Wirkung der Upsulunbehandlung, während das Fusariol allerdings ungünstiger abschneidet.

Beobachtungen auf größeren Flächen zwischen gebeizten und ungebeizten Flächen ließen nur im Anfang des Wachstums Unterschiede zugunsten der Behandlung erkennen; später verwischten sich die Unterschiede und beide Flächen lieferten gleiche Erträge.

Somit sind die Ergebnisse durchaus noch nicht abgeschlossen, und es bedarf noch eingehender Versuche über die vorliegende Frage, um darüber klar zu werden, wie weit bei ungünstigem Ernteausfall Befall oder andere Schädigungen (Auswintern usw.) verantwortlich zu machen sind. [Pfl. 37] J. Volhard.

Über die Wirkung gasförmiger Gifte auf Pflanzen.

Von **Ed. Verschaffelt**[1]).

Chloroformdämpfe dringen in die Kartoffel durch die Lentizellen ein (Nachweis: Schwarzfärbung durch Oxydation des Tyrosins). Das Korkgewebe der Laubbäume nimmt den Dampf stark auf. Ester, welche den verseifbaren Substanzen des Cutins und des Suberins analog sind, hemmen bei Aucuba japonica den Eintritt, was man durch Auswaschung der oberen Blattfläche mit alkoholischer Kalilauge feststellen kann. Die behaarte Blattfläche der Tussilago farfara, Inula helenium und Rubus ist kein großer Schutz, die Per-

[1]) Pharmac. Weekbl., 1920, S. 1163 bis 1175; nach Zentralblatt für Bakt. usw., II. Abt., Bd. 57, S. 155.

Digitized by Google

meabilität wird sogar durch ein Filtrierpapier, angelegt an die Blattunterseite, nicht vermindert. Andererseits hemmt, wie früher schon W i e g a n d nachgewiesen, ein filziger Belag bei Luftbewegung den Gaseintritt. Bei Aucuba dringt das Gas schneller durch die untere Blattfläche (Spaltöffnungen) ein, wie Versuche zeigten. — Man kann durch Chloroformdämpfe die beim Absterben der Petalen auftretende, weiße Farbe an den Blättern der roten Tulipa und Papaver nachweisen. Beim roten Blatt von Achyranthes bleibt das Chlorophyll erhalten, es erfolgt eine Isomerisation der glykosidischen Anthocyanine; vorheriges Eintauchen des Blattes in siedendes Wasser beugt der Farbenänderung vor, da Enzyme wohl eine Rolle spielen. Gelbe Tulipa wird auch gebleicht, doch ist hier die Deutung schwieriger. — Durch Spaltung der Glykoside bilden sich bei Chloroformvergiftung mitunter Riechstoffe, z. B. bei Prunus durch Benzaldehyd, bei Asperula odorata durch Cumarin, bei Allium durch Allylsulfide. — Bei Ligustrum erfolgt Blattabfall durch Einwirkung von Nelkenöldampf. — Giftige Gase schädigen infolge Eintrittes in die Spaltöffnungen die Blätter; wenn sie stark sind, leidet auch der Blattstiel, aber die abgetöteten Blätter fallen nicht ab. Frische und auch vorher getötete Nadeln der Picea excelsior lösen sich infolge des Chloroformdampfes ab, was schneller beim Eintauchen der lebenden Zweige in gesättigtes Chloroformwasser erfolgt. Abies-Arten sind diesbezüglich widerstandsfähiger, was wohl auf der diversen Ausbildung des Korkgewebes beruht. Bromoform, Äther, Tetrakohlenstoff, Trichloräthylen, CS_2 brachten bei Picea-Arten kein Resultat herbei. Sehr stark wirkt hier aber die das Kork leicht passierende Trichloressigsäure. [Pfl. 53] Red.

Tierproduktion.

Über die chemische Zusammensetzung und den Futterwert einer Anzahl Laub- und Reisigarten in den verschiedenen Wachstumsperioden.

Von **O. Engels** [1]).

Verf. wählte sich für seine Untersuchungen eine Anzahl Laub- und Reisigarten, die nach seiner Ansicht alle vorwiegend als Futter-

[1]) Versuchsstationen 97, 293 bis 356.

Digitized by Google

mittel in Betracht kommen. Das Laub resp. Reisig wurde in drei Wachstumsperioden aus den gleichen Schlägen gesammelt, und zwar Mitte Mai, wenn das Laub schon gut entwickelt ist, Mitte Juli, im Stadium der vollen Ausbildung, und im Herbst, Mitte Oktober, kurz vor dem Absterben der Blätter.

Es wurden folgende 12 Laub- bzw. Reisigarten zur Untersuchung herangezogen:

1. Schwarzerle (Alnus glutinosa L.).
2. Gemeine Hasel (Corylus avellana L.).
3. Stieleiche (Quercus pedunculata L.).
4. Rotbuche (Fagus silvatica L.).
5. Akazie (Robinia pseudacacia L.).
6. Sommerlinde (Tilia grandifolia L.).
7. Roßkastanie (Aesculus Hippocastarum L.).
8. Pyramidenpappel (Populus nigra L.).
9. Weide (Salix caprea L.).
10. Birke (Betula verrucosa L.).
11. Esche (Fraxinus excelsior).
12. Berg- oder Traubenahorn (Acerpseudoplatanus L.).

Die mit diesem Material angestellten Versuche lieferten folgendes Ergebnis:

Das Baumlaub, vor allem das Laubreisig (die dünnen Zweige mit anhaftenden Blättern), stellen im grünen, sowie vor allem im getrockneten Zustand ein Futtermittel dar, das, besonders in den futterknappen Jahren, eine wertvolle Ergänzung der sonst zur Verfügung stehenden Futterstoffe bilden kann. Nach der chemischen Untersuchung weisen die verschiedenen Laub- und Reisigarten einen sehr beachtenswerten Gehalt an Nährstoffen auf, der in den einzelnen Entwicklungsstadien immerhin recht verschieden ist.

Der Wassergehalt, der im Frühjahr am größten ist, und bei den untersuchten Arten durchschnittlich 70% beträgt, geht bis Mitte Oktober auf durchschnittlich 50% zurück. Der Gehalt an Rohprotein ist am höchsten im Frühjahr, er nimmt gegen den Sommer und Herbst zu allmählich ab. Dafür ist eine ständige Zunahme der Rohfaser, und zwar bei den Zweigen in ziemlich erheblichem Maße, ferner des Fetts (Ätherextrakt) und der Aschebestandteile zu verzeichnen, bei den letzteren in geringerem Maße. Der Gehalt an stickstoffreien Extraktstoffen läßt in den einzelnen Wachstums-

Digitized by Google

perioden keinen großen Unterschied erkennen; bei den meisten der untersuchten Reisigarten nimmt er von Frühjahr bis Herbst etwas zu.

Zu beachten ist der Gerbsäuregehalt in den Blättern und Zweigen, der ebenfalls in den einzelnen Arten verschieden groß ist, am größten bei Erle, Eiche, Buche und Ahorn, und der bei allen vom Frühjahr bis Herbst, z. T. ganz erheblich, zunimmt.

Die Verdaulichkeit des Roh- und Reinproteins ist in den untersuchten Laub- und Reisigarten am größten im Frühjahr, bei fast allen ist eine deutliche Abnahme des Verdauungskoeffizienten mit fortschreitendem Wachstum zu erkennen. Auch die übrigen Nährstoffe büßen allmählich an Verdaulichkeit ein. Der Grund für die Abnahme der Verdaulichkeit ist zum Teil in der zunehmenden Verholzung der Zweige und Blätter, erkennbar am Steigen des Rohfasergehalts, zum Teil auch in der Zunahme des Gerbstoffgehalts zu suchen, wenigstens bezüglich des Eiweißes. Zum Teil ist sie auch auf andere Gründe zurückzuführen.

Auf Grund dieser Tatsachen erfolgt das Sammeln des Laubes und Reisigs, soweit es sich um die Menge des darin enthaltenen Proteins handelt, des wertvollsten Nährstoffes, am besten in der ersten Hälfte des Sommers Mai bis Ende Juli). Ein späteres Sammeln bringt zwar etwas mehr Trockensubstanz, eine ergiebigere Ernte, hat aber einen geringeren Nutzungswert im Gefolge.

Der Futterwert des Laubreisigs kommt mindestens dem von mittlerem Wiesenheu gleich, in vielen Fällen ist er höher, in einigen etwas niedriger zu veranschlagen. Die Verfütterung des Laubs und des Laubreisigs in getrocknetem Zustand ist derjenigen in frischem, grünen Zustand vorzuziehen, da Grünlaub des bei vielen Arten hervortretenden bitteren Geschmacks wegen nicht so gern, wenigstens in größeren Mengen, genommen wird und auch nicht so bekömmlich ist.

Zur Gewinnung des Laubes allein werden die Blätter am besten abgestreift, während Laubreisig durch Abschneiden der jungen, belaubten Zweige in Stärke von zirka 50 bis 70 *mm* mittels Messer oder Schere gewonnen wird.

Besonderer Wert ist auf das Trocknen des Laubes und des Laubreisigs zu legen, da nicht sachgemäß getrocknetes Laub leicht dem Verderben ausgesetzt ist und dann von den Tieren nicht mehr genommen wird.

Digitized by Google

Das Trocknen kann auf natürlichem oder auf künstlichem Wege, mit Hilfe von Trockenapparaten (Darren) vorgenommen werden; letzteres ist aus verschiedenen Gründen vorzuziehen.

Vor der Verfütterung ist das Laubreisig zu Häcksel zu zerkleinern; Ziegen und Schafe fressen es lieber unzerkleinert. Das zerkleinerte Material wird am besten in aufgeweichtem, aufgequelltem oder eingesäuertem Zustand, mit andern Futtermitteln vermischt, verabreicht. Sehr bewährt hat sich das Verfahren, das zerkleinerte Reisig zusammen mit Melasse zu Kuchen zu pressen. Diesen Laubfutterkuchen können auch noch andere Stoffe zugesetzt werden, z. B. Hefe. Auf diese Weise gewinnt man ein gut haltbares, vorzügliches, bequem hantierbares Futter, das leicht transportfähig ist und auch gut aufgespeichert werden kann, ähnlich wie Rapskuchen, Mohnkuchen usw.

Öfters beregnetes, verschimmeltes oder mit Erde beschmutztes Laub und Reisig darf nicht verfüttert werden. Bei der Gewinnung ist auf Sauberhaltung Bedacht zu nehmen. Das Laub und Reisig muß beim Trocknen seine grüne Farbe und seinen aromatischen Geruch behalten, andernfalls ist es für die Verfütterung nicht geeignet, aber auch dem Rindvieh, den Pferden, und im Notfall den Schweinen kann es bei entsprechender Vor- und Zubereitung vorgelegt werden. Auf die speziellen Eigenschaften der einzelnen Laubarten bei der Verfütterung an die verschiedenen Tiergattungen wurde im Text des Näheren verschiedentlich hingewiesen. Wenn also einerseits festgestellt worden ist, daß uns in den verschiedenen Laubheu- und Reisigarten wertvolle Futterstoffe zur Verfügung stehen, und zwar in fast unerschöpflichen Mengen, so sollte man annehmen, daß die Ausnutzung mit der Zeit eine viel allgemeinere wird. Denn die Futterknappheit wird wohl noch viele Jahre andauern; zudem ist die Frage befriedigend gelöst, aus Laub und Reisig verhältnismäßig schnell und einfach ein vollwertiges Trockengut herzustellen. [Th. 645] J. Volhard.

Über den Strohaufschluß mit Ätznatron und Ätzkalk.

Von **O. Nolte**[1]).

Zur Aufschließung von Stroh hat man mit Erfolg Kalk sowohl wie Ätznatron verwandt; noch wird durch Behandeln mit Ätznatron

[1]) Versuchsstationen 98, 129 bis 134.

Digitized by Google

ein höherer Grad von Verdaulichkeit erreicht wie mit Kalk. Verf. versucht nun, ob es möglich ist, durch Umsetzung von billigen und leicht beschaffbaren Natronsalzen mit Ätzkalk die aufschließende Wirkung des letzteren zu erhöhen. Als solches käme zunächst Kochsalz in Frage, gemäß der Gleichung:

$$CaO + H_2O + 2\,NaCl = CaCl_2 + 2\,NaOH.$$

Zu diesen Versuchen diente immer dieselbe Sorte Stroh von folgender Zusammensetzung in der lufttrockenen Substanz:

Wasser	15.20
Fett	1.12
Eiweiß	3.11
Rohprotein	3.33
Asche	5.72
Rohfaser	46.01
N-freie Extraktstoffe	35.51

100 *g* dieses lufttrockenen Strohs wurden in eine verschließbare Flasche von 1 *l* Inhalt gebracht, mit 500 *ccm* Wasser durchfeuchtet, dann mit 35 *g* Kochsalz und 5.6 *g* CaO versetzt und unter häufigem Umschütteln 3, 6 und 9 Tage stehen gelassen. Gleichzeitig wurden Parallelversuche ohne Kochsalz und mit 8 *g* Natriumhydroxyd angesetzt. Nach Beendigung der Aufschließung wurde das Stroh erschöpfend ausgewaschen, getrocknet und analysiert.

Die Zusammenstellung der hierbei erhaltenen Resultate läßt erkennen, daß trotz Erhöhung der Hydroxylionen, bewirkt durch den Zusatz von Natriumchlorid, keine wesentliche Änderung des Aufschlußgrades, selbst nach 9 Tagen, eintrat. Die Ausbeute an Rohfaser ist beinahe 100%ig. Aus der Gegenüberstellung der Aufschlüsse mit Kalk bzw. Natronlauge läßt sich erkennen, daß bei Verwendung von Ätznatron der Verlust an Fett, Protein, Asche und stickstofffreien Extraktstoffen größer zu sein pflegt als bei Verwendung von Kalk. Über den Grad der Verdaulichkeit geben die Versuchszahlen keinen Aufschluß, doch liegen hierüber genügend anderweitige Beobachtungen vor. Versuche mit Zusatz von etwas Ätznatron zu Kalk zeigten keine deutliche Wirkung. Man muß hieraus schließen, daß nicht allein die Hydroxylionenkonzentration den Aufschluß bewirkt, sondern daß das Kation auch eine, bisher noch nicht genügend geklärte Rolle dabei spielt. [Th. 642] J. Volhard

Digitized by Google

Untersuchungen über den Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen Strohes.

II. Mitteilung.

Aufschluß des Strohes durch Ätzkalk mit und ohne Druck.

Von **F. Honcamp**[1]) und **F. Baumann**

Verff. prüften folgende Fragen:

1. Geht beim Kalkaufschluß eine weitgehendere Zerstörung von Pentosanen vor sich?

2. Werden hierduch Lignine in größerem Umfange entfernt?

Ergänzt wurden diese zunächst rein chemischen Fragen durch Ausnutzungsversuche, welche über die Verdaulichkeit des mit und ohne Druck durch Ätzkalk aufgeschlossenen Strohs Aufschluß geben und zugleich die Größe der Verluste ermitteln sollten, die mit beiden Verfahren verknüpft sind. Diese Versuche ergaben folgende Ergebnisse:

1. Bei der Aufschließung des Strohs mit Ätzkalk findet genau wie beim Natronaufschluß ein Verlust an organischer Substanz statt. und zwar sind, auch wiederum analog den anderen Verfahren, die Verluste bei einem Aufschluß unter Druck größer als beim einfachen Kochen. Nicht angegriffen zu werden scheint die sogenannte Rohfaser. Eine Herauslösung bzw. Entfernung der Inkrusten (Kieselsäure und Lignine), findet beim Kalkaufschluß bei weitem nicht in dem Umfange statt, wie beim Aufschließen mit Ätznatron. Da trotzdem vom Kalkstroh die organische Substanz im allgemeinen, die Rohfaser im besonderen in annähernd dem gleichen Umfange verdaut wird, wie bei einem mit Natronlauge aufgeschlossenen Stroh, so kann der Ligningehalt eines aufgeschlossenen Strohs keineswegs als Maßstab für den Grad der Aufschließung dienen. Der Aufschluß mit Ätzkalk liefert ein Futtermittel, das bezüglich seines Stärkewertes wesentlich über dem ursprünglichen Rohstroh steht. Verf. berechnet auf Grund seiner Fütterungsversuche folgende Stärkewerte:

Rohstroh	13.24
Aufschluß mit CaO unter Druck	48.68
Aufschluß ohne Druck	46.02

Die Anwendung von Druck hat demnach eine wesentliche Verbesserung nicht bedingt Es kann somit gar keinem Zweifel unterliegen, daß durch die Behandlung von Rohstroh mit Ätzkalk, sei es

[1]) Versuchsstationen 98, 1 bis 42.

Digitized by Google

ohne, sei es mit Anwendung von Druck, eine annähernd gleiche Erhöhung des Futterwertes stattfindet, wie beim Aufschluß mit Ätznatron.

Das feuchte Kalkstroh wurde von den Tieren anstandslos aufgenommen, das getrocknete weniger gern, am wenigsten gern, wenn die Mazeration sehr weitgehend vorgeschritten war. Irgendwelche ungünstige diätetische Wirkungen konnten bei den verfütterten Mengen (300 *g* pro Tag an Hammel) nicht festgestellt werden

Das Strohlignin hat sich als gänzlich unverdaulich erwiesen. Der verdaute Teil der Weender-Rohfaser sowie auch derjenige der Crossfaser haben annähernd die Zusammensetzung der reinen Zellulose. [Th. 641] J. Volhard.

Untersuchungen über den Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen Strohes.

III. Mitteilung.

Aufschluß des Strohes mit Soda.

Von **F. Honcamp** und **F. Baumann** [1]).

Für die Verwendung von Soda beim Strohaufschluß an Stelle von Ätznatron lassen sich verschiedene Gründe ins Feld führen. Beim Sodaaufschluß wird vielleicht die Zerstörung von organischer Substanz einen geringeren Umfang annehmen als bei der Aufschließung mit Ätznatron.

Soda ist ferner billiger und leichter zu beschaffen als das z. Z. schwer erhältliche Ätznatron. Dagegen spricht der Umstand, daß der Aufschluß mit Soda nur in der Hitze durchführbar ist, da das Strohlignin in kalter Sodalösung nur wenig löslich ist.

Versuche des Verf., die wiederum durch Ausnützungsversuche an Hammeln ergänzt wurden, lieferten folgendes Bild:

Kochen von Roggenstroh mit 8%iger Soda- und der achtfachen Wassermenge während vier Stunden hat in seinem Endziel denselben Erfolg gehabt, wie der Aufschluß mit Roggenstroh mit $3^1/_2$%iger Natronlauge unter Druck. Es betrug die Verdaulichkeit der organischen Substanz im Natronstroh 61.4, im Sodastroh 60%, war also so gut wie vollkommen gleich. Chemisch äußert Soda annähernd dieselbe Wirkung wie Ätzkalk und Ätznatron; von den wichtigsten

[1]) Versuchsstationen 98, 43 bis 64.

Digitized by Google

hierbei in Frage kommenden Nährstoffen, nämlich der Zellulose und den Pentosanen, wird erstere gar nicht angegriffen, letztere dagegen wahrscheinlich erheblich.

Durch Kochen des Strohs mit einer Sodalösung von entsprechender Konzentration findet eine erhebliche Verbesserung des Strohs bezüglich seines Futterwertes statt.

Aus den vorliegenden Fütterungsversuchen ergibt sich für Sodastroh ein Stärkewert von 64.31%, also annähernd derselbe wie für Natron- bzw. Kalkstroh. Jedenfalls dürfte das Sodaverfahren, was den Grad der Aufschließungsmöglichkeit anbetrifft, hinter dem Natronverfahren nicht zurückstehen, dem Aufschluß mit Ätzkalk dagegen sogar ziemlich überlegen sein. Die Crossfaser liefert im Gegensatz zur Weender-Rohfaser ein Produkt, das fast genau die Zusammensetzung der reinen Zellulose aufweist. Auch der verdaute Teil der Crossfaser entspricht in seiner Zusammensetzung völlig derjenigen reiner Zellulose. [Th. 643] J. Volhard.

Über den Ersatz von Eiweiß durch Harnstoff bei Hammeln und Milchtieren.

Fütterungsversuche, ausgeführt in den Jahren 1918 bis 1920 an der Württemberg. landw. Versuchsstation Hohenheim.

Von **A. Morgen**, Ref.[1]). **G. Schö er, K. Windheuser** und **E.sa Ohlmer.**

Mit der Verfütterung von Harnstoff hatte Völtz[2]) bereits Versuche angestellt, und dabei sehr gute Resultate erzielt. Verf. wiederholte diese Versuche auf Veranlassung der D. L. G. mit Hammeln und Milchtieren.

Zunächst wurde ein siebenjähriger Hammel eingestellt bei folgender Ration: 100 *g* Wiesenheu, 600 *g* Haferstroh, 100 *g* Zucker, 75 *g* Blutmehl, 10 *g* Mineralstoffe; nachdem das Tier ins Stickstoffgleichgewicht gekommen war, wurde das Blutmehl allmählich durch eine dem verdaulichen Reineiweiß des Blutmehls im Stickstoffgehalt gleiche Menge Harnstoff ersetzt, wozu 18.6 *g* Harnstoff erforderlich waren = 68% vom Gesamteiweiß der Ration. Dieser Prozentsatz war offenbar zu hoch bemessen; das Tier kam erst ins Stickstoffgleichgewicht, nachdem es 8 *kg* an Körpergewicht verloren hatte; der Versuch mußte abgebrochen werden.

[1]) Versuchsstationen 99, 1 bis 26.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie 1919, Nr. 27.

Digitized by Google

Ein weit günstigeres Resultat wurde an einem andern, noch nicht ganz ein Jahr alten Hammel erzielt: hier wurden 61% des Gesamteiweißstickstoffs durch Harnstoff ersetzt; das Tier blieb bei gleichem Körpergewicht und es trat annähernd Stickstoffgleichgewicht ein.

Bei der Verwertung des Harnstoffs scheint also die Individualität und auch das Alter eine Rolle zu spielen; vor allem aber wird der in der Ration verbleibende Gehalt an Reineiweiß eine Rolle spielen, der beim 1. Versuch offenbar zu niedrig war. Geht man also mit dem Ersatz nicht zu weit, so dürfte gegen einen mäßigen Ersatz des Eiweißes durch Harnstoff nichts einzuwenden sein.

Bei den Versuchen an Milchtieren (Schafen und Ziegen) wurde in dem Ersatz des Eiweißstickstoffs durch Harnstoff noch etwas mehr heruntergegangen. Die Tiere blieben in normaler Verfassung und die Milchproduktion blieb annähernd gleich. Man kann also den Schluß ziehen, daß tatsächlich ein Teil des Harnstoffs zur Milchproduktion verwandt wurde. Die Stickstoffbilanz gestaltete sich nicht gleichmäßig genug, so daß eine Nachprüfung notwendig erscheint; aus den bisherigen Resultaten zieht Verf. folgenden Schluß:

In einer, normale Mengen Reineiweiß enthaltenden Ration ist ein teilweiser Ersatz des Reineiweißes durch Harnstoff bis zu etwa 30 bis 40% ohne erhebliche Schädigung der Produktion möglich.

Ob ein solcher Ersatz praktisch durchführbar und zweckmäßig ist, wird davon abhängen, ob Harnstoff in genügender Menge und vor allen Dingen zu einem niedrigeren Preise pro Kilogramm Stickstoff als im Reineiweiß geliefert werden kann.

[Th. 641] J. Volhard.

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Die Mannitol bildenden Organismen in Silage.

Von **G. P. Plaisance** und **B. W. Hammer**[1]).

Die Untersuchungen der Jowa-Versuchsstation über die Bildung von Mannitol bei der Silagegärung wurden ausgedehnt auf die Isolierung von Organismen, die fähig sind, Mannitol zu erzeugen,

[1]) Journ. Bact. 6, 1921, S. 431; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 804.

Digitized by Google

wenn sie in Reinkulturen auf Mais, Maissaft und verschiedenen anderen Stoffen wachsen.

Mannitol bildende Organismen wurden leicht aus frisch bereiteter Silage oder aus gärendem Maissaft isoliert. Die Zugabe von Öl, um kahmiges Wachstum zu verhindern, hatte die Bildung größerer Mengen Mannitol zur Folge, als ohne Zugabe von Öl.

Die isolierten Organismen waren fähig, Mannitol zu bilden in Kohlsaft und in Mais-, Sonnenblumen-, Zuckerrohr-, Löwenzahnsilage, aber nicht im Saft von Karotten, Runkelrüben oder Äpfeln. Fruktose oder Stoffe, welche Fruktose durch Hydrolyse geben, liefern ebenfalls Mannitol, wenn sie vor der Sterilisation dem Nährboden zugefügt wurden. Unter gleichen Bedingungen lieferten Glyzerin, Galaktose, Glukose, Maltose, Laktose und Stärke kein Mannitol, während Honig eine große Ausbeute gab. Die Hydrolyse im Falle von Fruktose oder Honig wird dem Erhitzen und der anwesenden Säure zugeschrieben und nicht der Einwirkung der Mannitol bildenden Organismen. Der Prozentsatz an gebildetem Mannitol schwankt bei den verschiedenen Stoffen stark.

Eine Anzahl Stoffe wurde daraufhin untersucht, ob sie Mannitol bildende Organismen enthielten. Gartenerde und verschiedene Milchproben enthielten solche Organismen.

Studien über Gestalt, Kultur und Lebensweise einer Anzahl Mannitol bildender Organismen zeigten, daß sie nicht als ein Typ angesehen werden können. Die meisten von ihnen können zu Bazillus manniticus gerechnet werden. Eine Kultur erwies sich als Bakterium casei und einige waren stäbchenförmige Milchsäurebildner.

[Th. 647] Pabst.

Über den Einfluß des Selens auf die Entwicklung einiger Schimmelpilze aus der Gattung Penicillium.

Von **A. Nemec** und **V. Kas**[1]).

Die Versuche wurden mit Reinkulturen von Penicillium candidum (P. album Epstein) und P. Roquefort Thom (P. aromaticum cassei II) ausgeführt. Als Grundsubstrat diente die nach Laxa und Dvorac modifizierte Raulinsche Nährlösung. Es wurde auf Reinheit geprüftes.

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 114, 1921, S. 12; nach Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abt., Bd. 56 Nr. 17/22, S. 394.

Digitized by Google

Natriumselenit in Mengen von 1 Milliardstel g = 0,000 000 000 455 g Se bis 1 Zehntausendstel g = 0,000 455 g Se zugegeben und das Wachstum der genannten Pilze im Vergleiche zum selenfreien Kontrollversuch beobachtet. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Selenigsaures Na in äußerst kleinen Dosen kann die Ernteerträge der Schimmelpilze aus der Gattung Penicillium auch bei Gegenwart von Zink und Mangan (von deren Salzen eine fördernde Wirkung bereits nachgewiesen ist) steigern. — 2. Penicillium candidum scheint weit empfindlicher gegenüber Selensalzen zu sein als P. Roqueforti. — 3. Der Mineralstoffwechsel der Schimmelpilze wird durch Einwirkung des Selens beeinflußt und zwar wird der Gesamtaschengehalt bei Penicillium candidum — soweit Selensalze fördernd wirken — gesteigert. Mit dem toxischen Einfluß des Selens sinkt auch die Menge der Aschenstoffe. — 4. Die Menge der Phosphorsäure, welche bei Abwesenheit von Selensalzen beinahe 50% der Asche ausmacht, hat in allen Selenversuchen abgenommen. Indessen hat aber der Wert der Phosphorsäure nur in den Versuchen, welche eine Steigerung der Schimmelpilzernte zeigen, erheblich mit der wachsenden Selengabe abgenommen. Höhere Selendosen, welche schon schädigend einwirkten, zeigten eine merkliche Zunahme des P_2O_5, so daß beinahe die normale Menge der Phosphorsäure in den Schimmelpilzen erreicht wurde. [Gä. 380] Red.

Kleine Notizen.

Boden-Löslichkeitsprobleme. Von H. L. Russell[1]). Die Ergebnisse von 16 jährigen Düngungsversuchen von F. L. Musbach auf Colby-Böden werden kurz zusammengefaßt. Sie zeigen, daß die Zugabe von Phosphaten zu Stalldünger vorteilhaft war und daß mit Superphosphat bessere Ergebnisse erzielt wurden, als mit Rohphosphaten. Die Anwendung von Kalziumsulfat und Kali machte sich nicht bezahlt, während Kalk den Ertrag jeder Bepflanzung, der er zugeführt wurde, erhöhte.

Versuche mit der Röhrendränage auf Colby-Böden zeigten, daß die Entfernung der Röhren von rund 14 m bessere Ernten gab, als die Entfernung auf rund 18 m. Wenn die Röhren 14 m voneinander lagen, so stieg die Ernte bei Mais um 12%, bei Futtermais um 10%, Hafer 6% und Kartoffeln 5 bis 20%, je nach der Entfernung von der Röhre.

Pflügversuche auf Colby-Böden zeigten, das tiefes Pflügen und Pflügen des Untergrundes als allgemeine Regel negative Resultate ergaben. [D. 620] Pabst.

[1]) Wisconsin Sta. Bul. 332, 1921, pp. 31 bis 35; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, 423.

Digitized by Google

Die hygroskopische Natur einiger Stickstoffdüngemittel. Von C. H. van Harreveld-Laks[1]). Proben reiner Salze [NH_4NO_3, $NaNO_3$, KNO_3, $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$ und Harnstoff] und einiger Düngemittel (Chilesalpeter, NH_4Cl, Ammonsulfatsalpeter und Harnstoff wurden getrocknet und dann in Exsikkatoren gebracht über verdünnte SO_4H_2 von solcher Konzentration, daß der Dampfdruck 18.65, 19.8, 20.0, 21.1, 21.95 und 23.1 *mm* war und dem relativen Feuchtigkeitsgehalte verschiedener Orte Javas zu verschiedenen Jahreszeiten entsprach. Die Proben wurden von Zeit zu Zeit gewogen und die Säure erneuert. Die Ergebnisse werden in Tafeln angeführt und eingehend besprochen. Von den verschiedenen Düngemitteln ist $(NH_4)_2SO_4$ am wenigsten hygroskopisch, gefolgt von NH_4Cl, Harnstoff-Dünger und Chilesalpeter. Während der trockenen Jahreszeit halten sich Harnstoff und NH_4Cl gut und immer dort, wo sich Chilesalpeter hält. Während der regnerischen Jahreszeit ziehen sie schnell Feuchtigkeit an und werden flüssig, Harnstoff mehr als NH_4Cl. Ammonsulfatsalpeter ist derart hygroskopisch, daß seine Anwendung im allgemeinen nicht angezeigt ist.

[D. 621] Pabst.

Wert der Kalkdüngung bei einem Fruchtwechsel mit und ohne Hülsenfrüchte. Von J. G. Lipman[2]). In einer Fruchtfolge ohne Hülsenfrüchte ist Kalk kein lebenswichtiger Faktor, um die N-Ernte zu erhöhen, ausgenommen bei solchen Böden, welche gut mit organischen Stoffen versehen sind oder derartigen Mangel an Kalk oder anderem basischen Material haben, daß er zur Gewebeveränderung oder zur Bildung von giftigen Verbindungen des Al und Fe führt. Es ist schwierig und unrentabel, bei einer Fruchtfolge ohne Hülsenfrüchte einen gleichwertigen Ersatz an N im Boden zu erhalten. Fruchtwechsel mit Hülsenfrüchten zeigt den Wert des Kalkes für die natürliche Ansammlung von N aus der Luft. [D. 622] Pabst.

Wert der Kalkdüngung für die Nutzbarmachung von Bodenkali-, Phosphor und -Schwefel. Von J. K. Plummer[3]). Alle Versuche konnten nicht den Beweis erbringen, daß basische Verbindungen von Ca und Mg durch chemische Einwirkung in einem praktisch wertvollen Maße die Nutzbarmachung des Bodenvorrats an natürlichem Kali erhöhen kann. Die vorliegenden Angaben zeigen nicht, daß CaO-Zugabe die Notwendigkeit der Zufuhr löslicher Phosphate zum Boden vermindert. Die Erträge zeigen, daß Phosphate des Fe und Al ebenso ausnutzbar sind, wie die Phosphate des Ca. Gaben von Kalk hatten den Wirkungswert von Phosphatdünger stark erhöht. Lysimeterversuche scheinen zu zeigen, daß Kalkdüngung die Löslichkeit der natürlichen Bodensulfate erhöht. [D. 623] Pabst.

Düngung mit Mangan. Von A. Cauda[4]). Düngung mit Mn kann als wirksam betrachtet werden bei 1. Kalk- und Magnesiaböden; 2. leuzitischen, vulkanischen und feldspatreichen Böden; 3. Böden, die reich an organischer Substanz sind; 4. feuchten, schlecht durchlüfteten Böden; 5. „weißen" und kalten Böden. Zenonit (enthaltend MnO_2 45 bis 50, Fe_2O_3 3, CaO_5, P 0.5 und SiO_2 37 bis 42%) ist ein italienisches Mineral, das sich für Düngezwecke eignet. Bei Topfversuchen erhöhte es die Bohnenernte.

[D. 624] Pabst.

[1]) Arch. Suikerind. 29, 1254 bis 1263, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 780.
[2]) J. Amer. Soc. Agron. 13, 206 bis 210, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 457.
[3]) J. Am. Soc. Agron. 13, 162 bis 171, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 457.
[4]) Il coltivatove 67, 243 bis 245, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 457.

Digitized by Google

Der Nutzungswert der basischen Schlacken. Von E. J. Russell[1]). Der landwirtschaftliche Wert von Bessemer-Schlacke (20% P_2O_5), aufgeschlossener basischer Schlacke (7 bis 14% P_2O_5) und einer aufgeschlossenen basischen Schlacke (7 bis 10% P_2O_5), bei deren Herstellung CaF_2 verwandt worden war, wird besprochen. Die Flußspatschlacke ist nicht so löslich wie die beiden anderen. Es werden Methoden zur Verbesserung dieser Schlacke sowie solche zur Anreicherung von an P_2O_5 armen Schlacken diskutiert.

[D. 625] Pabst

Löslichkeit der basischen Schlacken. I. Der Grund, warum Flußspat in basischen Schlacken die Löslichkeit herabsetzt. Von F. Bainbridge[2]). Bainbridge bespricht die Zusammensetzung und Löslichkeit basischer Schlacken, welche unter Zugabe verschiedener Mengen von Flußspat hergestellt wurden, in Zitronensäure. Die Unlöslichkeit dieser Schlacken ist der Bildung künstlicher Apatite zuzuschreiben, die den Fluorapatiten ähneln (cf. C. A. 14, 586; 15, 2687 II) Die Löslichkeit basischer Schlacken in Zitronensäure und wässerigen Lösungen von Kohlensäure. J. E. Stead und J. W. Jackson, ebenda 305 bis 309. Lang anhaltende Einwirkung von CO_2 löst so viel oder mehr P_2O_5 aus verschiedenen Schlacken heraus wie eine einmalige Einwirkung einer $^1/_1$ N-Zitronensäure. Besprechung. Norman Sheldon, ebenda, 310 bis 314. Sheldon bestätigt Kristalle, die Bainbridge beobachtet hatte. Er bespricht auch die Zuverlässigkeit der Zitronensäurelösung, die als Reagens auf den landwirtschaftlichen Wert von Schlacken angesehen werden kann, sowie den Wert des Kalks in basischen Schlacken.

[D. 626] Pabst.

Phosphate von Sizilien. Von L. Pagliani[3]). Drei Proben eines Phosphatminerals aus der Umgebung von Modica ergaben im Durchschnitt 30.46% $Ca_3(PO_4)_2$. Analysen der von der Gangart getrennten Erzstückchen gaben, nachdem sie mit verdünntem HCl und dann mit Wasser gewaschen und endlich getrocknet waren, 47.50, 43.66 und 54.60% $Ca_3(PO_4)_2$. Die sizilianischen Erzklümpchen enthalten nur Spuren von Eisen und Aluminium. Das Verhalten der Kalksteinablagerung, welche die Erze führt, gegen Säuren, läßt eine Art chemischer Anreicherung möglich erscheinen.

[D. 627] Pabst.

Topfkulturversuche über die Ausnutzbarkeit des Kaliums von Sand-Komposterde. Von A. M. Smith[4]). Es wurden Topfkulturversuche ausgeführt, um 1. die Ausnutzbarkeit und Wirksamkeit äquivalenter Mengen von K aus K_2SO_4, Sand-Komposterde und unbehandeltem Sand und 2. Sand-Komposterde mit ungedüngtem Material in gleichen Mengenverhältnissen mit und ohne Anwendung von Kalk zu vergleichen. Auf das Wachstum der Gerste wirkte das im Sand-S.-Kompostmischung enthaltene Kali gleichwertig einer in Form von K_2SO_4 gegebenen Menge. Eine Zugabe von Kalk zur Komposterde oder zu einem Boden, dem Komposterde zugegeben wurde, setzte die Ausnutzbarkeit des Kaliums nicht herab, sondern war zur Hebung des Ertrags wesentlich. Wird Sand-S.-Kompostmischung zu einem Boden mit geringem Kaligehalt und Mangel an organischen Stoffen gegeben, so werden bessere Ernten erhalten als bei Anwendung ungedüngten Materials.

[D. 628] Pabst.

[1]) Trans. Faraday Soc. 16, 263 bis 271, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16. 1922, 783.
[2]) Trans. Faraday Soc. 16, 302 bis 305, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16. 1922, 783.
[3]) Il coltivatore 67, 305 bis 307, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922. 782.
[4]) J. Assoc. Official Agr. Chem. 5, 133 bis 136, 1921; nach Chemical Abstracts Band 16, 1922, 781.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Gleichgewichtsstudien an gewissen Säuren und Mineralien und ihre wahrscheinliche Beziehung zur Mineralzersetzung durch Bakterien.

Von **D. Wright**[1]).

Die Bodenbakterien sind auch an der Gesteinszersetzung in großem Maßstab beteiligt, worauf zuerst M ü n t z hingewiesen hat. Doch handelt es sich hier wie bei zahlreichen anderen Autoren meist nur um mehr oder minder begründete Vermutungen. Eingehend bearbeitet wurde der Gegenstand von B a s s a l i k (Silikatzersetzung durch Bodenbakterien und Hefepilze), doch geht auch er der Sache nicht auf den Grund. In zweierlei Weise können Bakterien zur Einwirkung kommen: 1. durch Oxydation oder Reduktion der Mineralbestandteile, 2. durch die Endprodukte ihrer Tätigkeit: Wasserstoffionen von der Säure-, Hydroxylionen von der Ammoniakentwicklung. Die vorliegende Arbeit behandelt die Wirkung des Wasserstoffions. Maßgebend für die Größe des Einflusses der Bakterientätigkeit ist das Gleichgewicht zwischen Endprodukt, in diesem Fall Wasserstoffion und Mineral, und wurden daher die Gleichgewichte zwischen bestimmten Säuren und bestimmten Mineralien studiert, d. h. die Wasserstoffionenkonzentration der Säuren wurde mit der durch die Säure in Lösung gebrachten Materialmenge verglichen, Studien, welche später auf die Bakterien ausgedehnt wurden. Die älteren Arbeiten auf diesem Gebiet sind von S u l l i v a n in vorzüglicher Weise berücksichtigt (U. S. Geol. Surv. Bull. 312, S. 9 bis 64). Die Wirkung von Säure auf Silikat kann aufgefaßt werden als Austausch von Wasserstoffion gegen eine Base, und es besteht die Beziehung $\frac{C\,h^{x}}{Ca} = K$, wo $C\,h^{x}$ die anfängliche Wasserstoffionenkonzentration der Säure, Ca die molare Konzentration der gelösten Ca-, Mg-, Fe- oder K-Salze im Gleichgewichtszustand bedeutet.

[1]) Agr. Sc. Vol. 4, Nr. 10, S. 245—337, March 22, 1922.

Digitized by Google

Gleichgewichtsstudien: Salz-, Schwefel-, Oxal-, Phosphor-, Milch-, Ameisen- und Essigsäure wurden in Konzentrationen von $\frac{n}{5}$ bis $\frac{n}{10\,000}$ auf feingepulvertes Kalziumsilikat, Orthoklasfeldspat, Biotitt und Granit zur Einwirkung gebracht, und zwar je 200 *ccm* Säure auf 5 *g* Mineral. Nach drei Tagen wurde die Wasserstoffionenkonzentration bestimmt, und ebenso erfolgte in einem aliquoten Teil der Lösung die Bestimmung von Ca, Fe, Mg, K. Von Bakterienarten wurde Azotobakter, B. Coli und B. acidilactici zur Untersuchung herangezogen. Durch das Experiment konnte die Gültigkeit der Formel überall nachgewiesen werden. Die gelöste Ca-, Mg-, K-Menge ist eine Funktion der Wasserstoffionenkonzentration der Säure außer in den Fällen, wo schwerer lösliche Verbindungen entstehen. Da obige Formel auch für die geprüften Bakterienkulturen anwendbar war, so kann man die Wirkung der Bakterienendprodukte auf Mineralien als chemische Reaktion auffassen. Die Konstante K war 19.77 für Orthoklas und Azotobakter, gegenüber etwa 10—6 für Orthoklas und Säure. Die Konstante von B. acidilactici näherte sich dagegen in der Größenordnung sehr der für Säure.

[Bo. 540] Vageler.

Der Einfluß der Trocknung des Bodens auf die wasserlöslichen Bestandteile.

Von **A. F. Gustafson**[1]).

Trocknung im Ofen erhöhte die Menge der wasserlöslichen Bestandteile bei Extraktion mit destilliertem Wasser im Verhältnis von 1 : 5 beträchtlich. Trocknung an der Luft verstärkte die Wasserlöslichkeit, die durch darauf folgende Ofentrocknung noch weiter erhöht wurde. Neunwöchige Aufbewahrung in offenen Gefäßen bei 8 bis 12% bei wöchentlichem Ersatz des verdunsteten Wassers oder in geschlossenen Rohren im ursprünglichen Zustand hatte auf die Löslichkeit keinen deutlichen Einfluß. In den offenen Gefäßen fand Salpeterbildung statt, während in den geschlossenen Röhren der Gehalt an Nitraten gewöhnlich abnahm. Neunwöchige Aufbewahrung bei Zimmertemperatur und optimaler Feuchtigkeit hatte keinen wesentlichen Einfluß auf die Löslichkeit des Materials. Sättigung

[1]) Soil Sci. 13. 1922, Nr. 3, S. 173—213; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 215.

Digitized by Google

dieser Böden mit Wasser bei derselben Temperatur vermehrte das lösliche Material beträchtlich. Im ersten Falle war Nitrifikation, im letzten Denitrifikation lebhaft. Ofentrocknung verminderte den Nitratgehalt diesen Böden. Kalisalpeter in zwei Konzentrationen zu Quarz hinzugegeben, wurde durch ein- selbst zweimalige Wasserextraktion im Verhältnis 1 : 5 nicht vollständig wiedergewonnen. In der verdünnten Lösung wurden 67 bis 80% des Nitrates in einer Extraktion wiedergefunden gegen 77 bis 95% in der konzentrierten. Aus den Resultaten ergibt sich die notwendige Forderung, daß bei bodenbiologischen Studien, Gefäßversuchen usw. die Böden unter streng vergleichbaren Bedingungen gehalten werden müssen, insbesondere hinsichtlich Durchlüftung, Feuchtigkeit und Temperatur, da die Zulassung unkontrollierter Faktoren zu irrigen Schlußfolgerungen führen muß. [Bo. 535] Vageler.

Physikalisch-chemische Studien über die Absorptionskraft der Böden und über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen aus dem Boden.

Von **L. Casale**[1]).

Die kolloidalen Bodenbestandteile sind zum Teil positiv, zum Teil negativ geladen. Die Bodenabsorption beruht auf der Reaktion der elektrisch geladenen Kolloide mit Anionen und Kationen der Bodenlösung. Die Stärke der Ionenabsorption geht parallel ihrem koagulierenden Einfluß auf die Kolloide. Eisen und Tonerde koagulieren am stärksten, darauf folgen Magnesium, Kalzium, Kalium, Ammonium und Natrium. Am stärksten absorbiert werden Kalium und Ammonium, darauf folgen Kalzium, Magnesium und Natrium. Bestimmend für Absorption und Austausch ist die Potentialdifferenz zwischen Kolloid und Bodenlösung. Kochende Salzsäure zerstört die Absorptionskraft der Bodenkolloide, insbesondere der basischen Silikate und Humate. Organische Kolloide haben eine etwas geringere negative Ladung wie anorganische und werden erst durch starke Elektrolyte gefällt. Das Ektoplasma der absorbierenden Pflanzenzelle hat eine etwas niedrigere negative Lage wie die Bodenkolloide, so daß auf diese Weise zwischen beiden ein Potentialgefälle

[1]) Staz. Sper. Agr. Ital. 54, 1921, Nr. 1—3, S. 65—113; abs. in Jour. Soc. Chem. Indus. 40, 1921, Nr. 19, S. 710 A; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 7, S. 621.

Digitized by Google

besteht; so erklärt sich die Nährstoffassimilation der Pflanze aus der Wanderung der Ionen. Durch Zusatz von Kolloiden, welche die Wasserstoffionen absorbieren, wird das Auftreten von Säure, wie es in Nährlösungen während des Pflanzenwachstums statthat, verhindert. Die Wirkung der Düngemittel beruht auf ihrer Fähigkeit, das Potentialgefälle zwischen Pflanze und Bodenlösung zu regulieren.

Bo. 537 j Vageler

Unterackern von Ernterückständen und Nitratbildung im Boden.

Von **T. L. Lyon**[1]).

Der Einfluß von in verschiedener Weise untergebrachtem Stroh auf den Salpetergehalt unbestellten Bodens und auf den Ernteertrag wurde geprüft. Der Nitratgehalt war in beiden Jahren am höchsten auf den mit Kultivator bearbeiteten Parzellen. Darauf folgten die geschälten und zuletzt die gekrümelten Teilstücke. Der Feuchtigkeitsgehalt war in allen Fällen fast derselbe. Die Kornerträge waren auf den gekrümelten Parzellen höher wie auf den geschälten, ohne daß man diese Erscheinung auf den Salpetergehalt, der sich gerade umgekehrt verhielt, zurückführen dürfte. Ein Beweis, daß die Fruchtbarkeit eines Bodens durchaus nicht immer parallel geht seinem Salpeterbildungsvermögen. Der Nitratgehalt des kultivierten Bodens ist höher wie der des geschälten, bedingt durch durch die die Arbeit mit dem Kultivator hervorgerufene stärkere Durchlüftung. In Boden, der in ungestörter Lagerung dem Felde entnommen wurde, fand bei günstiger Temperatur und Feuchtigkeit nur geringe Salpeterbildung statt, während ähnlicher Boden, durchlüftet, stärkere Salpeterbildung zeigte. Unter ähnlichen Bedingungen fand im Boden von einem festgelagerten Teil des Feldes geringere Salpeterbildung statt wie in Boden von weniger fester Lagerung. [Bo. 534] Vageler.

Stickstoffhaushalt im Boden.

Von **F. E. Bear**[2]).

Es handelt sich um eine Reihe verschiedener Studien über Stickstoff im Regenwasser, symbiotische und nicht symbiotische Fixierung von atmosphärischem Stickstoff und über die Stickstoff-

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 14, 1922, Nr. 4, S. 97—109, Fig. 8; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 214.

[2]) Jour. Amer. Soc. Agron. 14, 1922, Nr. 4, S. 136—152; nach Experiment Station Record, Vol. 47, Nr. 3, S. 213.

Digitized by Google

bilanz eines Bodens nach der Lysimetermethode. Das Stickstoffgleichgewicht im Boden wird durch zahlreiche Faktoren bedingt, insbesondere durch Temperatur, Regenfall, Bodenreaktion, Fruchtfolge, Düngeranwendung und Bodenstruktur. In nördlichen Breiten mit kaltem Klima verlaufen die Nitrifikationsvorgänge langsamer bei entsprechendem Nachlassen der Stickstoffbindung. In südlichen Breiten verläuft die Nitrifikation schneller, der Gesamtsickstoffgehalt des Bodens kann sehr gering werden. Wird die Bodenreaktion sauer, so nimmt die Salpeterbildung und die Stickstoffbindung ab. Für die Stickstoffbindung ist ein neutraler oder schwach alkalischer Boden am günstigsten, sofern außerdem in der Fruchtfolge regelmäßig Leguminosen wiederkehren, deren Entwicklung durch Kaliphosphatdüngung gefördert ist. Ein beträchtlicher Anteil des Stickstoffes wird unter natürlichen Bedingungen durch nicht symbiotische Prozesse gebunden. Stickstoffgleichgewicht stellte sich in der Breite von Ohio ein bei 2 bis 3 lbs. Stickstoff auf 2 Millionen lbs. Boden. Kaliphosphatdüngung setzt die Stickstoff bindenden Organismen instand, den Stickstoffbedarf größerer Ernten zu befriedigen.

[Bo. 533] Vageler.

Der Einfluß von Weizenstroh auf die Anhäufung von Nitraten im Boden.

Von **H. Scott**[1]).

Strohdüngung im Gewächshaus bewirkte eine deutliche Abnahme des Nitratgehaltes proportional der zugeführten Strohmenge. Mit fortschreitender Zersetzung stieg der Nitratgehalt im Boden, blieb aber niedriger wie im unbehandelten Boden. Beigabe von Stickstoff als Ammonsulfat hatte einen schnelleren Anstieg des Nitratgehaltes zur Folge. Starke Herbstdüngung mit Stroh zu Weizen auf dem Felde hielt das Wachstum im folgenden Frühjahr zurück, verzögerte die Reife der Körner und erniedrigte den Ertrag außer auf solchen Böden, welche zur Zeit der Strohdüngung hohen Nitratgehalt aufwiesen. 4 *t* Stroh per acre, 6 Zoll tief untergebracht, hatten einen niedrigeren Nitratgehalt im folgenden Frühjahr zur Folge, während im Laufe des Sommers kein Unterschied zwischen dieser und der unbehandelten

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13, 1921, Nr. 6—7, S. 233—258, Fig. 8; Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 7, S. 622.

Digitized by Google

Fläche hervortrat. 2 *t* Stroh erniedrigten den Nitratgehalt im darauffolgenden Frühjahr nicht. 4 *t* als Kopfdüngung gegeben, erniedrigten den Nitratgehalt im folgenden Frühjahr und Sommer. Diese Anwendungsart hatte während des Sommers den höchsten Feuchtigkeitsgehalt, die niedrigste Temperatur und den niedrigsten Nitratgehalt zur Folge. 2 *t* als Kopfdüngung bewirkten keinen bemerkbaren Abfall des Nitratgehaltes im folgenden Frühjahr. Gegen Ende des Sommers fand eine recht beträchtliche Anhäufung von Nitraten statt.

[Bo. 536] Vageler.

Vorläufige Mitteilung über die Mikrobentätigkeit im Boden und das mögliche Vorkommen unsichtbarer Keime.

Von **G. Rossi**[1]).

Es handelt sich um einen Bericht über die an der Königlichen Hochschule zu Portici, Italien, durchgeführten Studien zur Bestimmung einer unsichtbaren oder ultramikroskopischen Flora im Boden. Die Arbeiten wurden unternommen in Anbetracht des Umstandes, daß die Tätigkeit der erkennbaren Mikrobenflora des Bodens zur Erklärung mancher biochemischer Erscheinungen nicht ausreicht. Frischer Boden wird zu gleichen Gewichtsteilen mit gewöhnlichem Wasser aufgeschlemmt und 30 Minuten absetzen gelassen. Die überstehende Flüssigkeit wird durch poröse Filterkerzen mittels der Gay-Lussac-Pumpe filtriert, um auf diese Weise die die vermuteten unsichtbaren Keime enthaltende Flüssigkeit aseptisch in Nährlösung überzuführen. Fäulniserscheinung, Stickstoffbindung und Stickstoffentbindung wurden beobachtet. Der filtrierte Bodenaufguß enthielt kein Indol, wohl aber Ammoniak und Nitrite. Der Versuch, aus peptonhaltiger Nährlösung Indol zu erzeugen, schlug fehl. Derselbe Aufguß unfiltriert erzeugte reichlich Indol als Produkt der gewöhnlichen Fäulnisorganismen. Die sterile Lösung verursachte keine Zunahme der Nitrite über das gewöhnliche Maß. Die Ergebnisse reichen nicht aus, um die Gegenwart unsichtbarer Keime zu widerlegen.

[Bo. 538] Vageler.

[1]) Soil Sci. 12, 1921, Nr. 5, S. 409—412; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 6, S. 513.

Digitized by Google

Düngung.

Zur Bestimmung des Gesamtstickstoffs in nitrithaltigen Düngemitteln und des Nitritstickstoffs neben Nitraten.

Von **F. Mach** und **F. Sindlinger**[1]).
Mitteilung der staatlichen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg i.B.

Die Methode von Ulsch zur Bestimmung des Gesamtstickstoffes liefert bei nitrithaltigen Stoffen keine brauchbaren Zahlen. Da sie aber gegenüber der Methode von Arnd, die befriedigende Werte hierbei ergibt, Vorzüge hat, haben die Verff. die Ulsch sche Methode dahin abgeändert, daß sie zunächst den vorhandenen Nitritstickstoff mit Kaliumpermanganat zu Nitrat oxydieren und dann erst den Gesamtstickstoff nach Ulsch ermitteln. Den Nitritstickstoff bestimmen sie tritrimetrisch durch Verflüchtigen des Nitritstickstoffes als salpetrigsaurer Methylester durch Kochen mit Säure und Methalkohol Die Bestimmung des Gesamtstickstoffes, Nitrit- und Nitratstickstoffes gestaltet sich nach der Methode der Verff., deren Zuverlässigkeit durch reichliches Tatsachenmaterial belegt ist, folgendermaßen: Man erhitzt 30 *ccm* einer kalt gesättigten Lösung von Kaliumpermanganat in einem Kjeldahlkolben üblicher Größe mit 5 *ccm* Schwefelsäure nach Ulsch (1 : 2) zum Kochen und läßt unter Umschwenken in die heiße Flüssigkeit aus einer Pipette 25 *ccm* der zu untersuchenden nitrithaltigen Lösung einfließen. In den 25 *ccm* dürfen bis zu 50 *mg* Nitritstickstoff enthalten sein. Man setzt dann weitere 10 *ccm* der Ulsch schen Schwefelsäure zu, kühlt ab und gibt erst jetzt 10 *g* auf seine Brauchbarkeit geprüftes Eisen zu. Man reduziert hierauf mit kleiner Flamme, so daß die Flüssigkeit nach 5 Minuten zum Kochen kommt und erhält weitere 5 Minuten in schwachem Sieden. Hierauf wird wie üblich das gebildete Ammoniak abdestilliert und titriert.

Zu weiteren 25 *ccm* der Lösung, in denen bis zu 150 *mg* Gesamtstickstoff enthalten sein dürfen, gibt man zur Bestimmung des Nitritstickstoffes in einem Kjeldahlkolben einige Siedesteinchen, neutralisiert, wenn nötig, gegen Phenolphthalein und setzt 30 *ccm* $^1/_3$ n. H_2SO_4 und 10 *ccm* neutralen Methylalkohol zu. Man kocht

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie 1922. 35, S. 473.

Digitized by Google

hierauf 10 Minuten stark und titriert nach dem Abkühlen mit $^1/_3$ n. — NaOH zurück. Aus der verbrauchten Schwefelsäuremenge (1 *ccm* = 4.67 *mg* N) berechnet sich annähernd der Gehalt an Nitritstickstoff.

Zur verbleibenden Flüssigkeit gibt man 5 *g* Eisen und 10 *ccm* Schwefelsäure nach Ulsch, reduziert wie üblich 10 Minuten und destilliert das gebildete Ammoniak.

Ist außer Nitratstickstoff noch Ammoniak vorhanden, so muß man noch in einem besonderen Teil der Lösung den Ammoniakstickstoff durch Destillation mit Natronlauge bestimmen.

Der genaue Gehalt an Nitritstickstoff ergibt sich aus der Differenz zwischen Gesamtstickstoff und der nach Veresterung mit anschließender Reduktion nach Ulsch erhaltenen Stickstoffmenge. In vielen Fällen genügt aber auch die unmittelbare Titration der Nitrite. [D. 692] Schätzlein.

Phosphorsäure- und Stickstoffdüngungsfragen unter Berücksichtigung des neuen „Düngungsystems Aereboe-Wrangell".

Von Geh. Hofrat Prof. Dr. **Paul Wagner**, Darmstadt[1]).

In ausführlichen Darlegungen nimmt Verf. Stellung zu den von Aereboe in seiner Schrift „Neue Düngerwirtschaft ohne Auslandsphosphate" gemachten Ausführungen und kommt auf Grund zahlreicher Freiland- und Topfdüngungsversuchen, die planmäßig 10, 15, 20 und mehr Jahre lang fortgeführt worden sind, zu dem Schlusse, daß der hohe Phosphorsäurepreis durchaus keinen Anlaß gibt, das von ihm empfohlene System der Phosphorsäuredüngung zu verlassen, sondern hierfür ist nur die Rentabilitätsberechnung maßgebend, die immer noch günstig ist. Danach genügt es nicht, eine dem Ernteentzug entsprechende Phosphorsäuredüngung zu geben, vielmehr ist eine Überschußdüngung in vier- bis siebenfacher Höhe erforderlich, deren genaue Höhe durch die Rentabilitätsgrenze festgelegt ist. Ist durch die von Jahr zu Jahr steigende Anreicherung mit Düngerphosphorsäure ein Sättigungspunkt des Bodens erreicht, so genügt als jährliche Gabe der Ersatz der durch die Ernte entzogenen Menge zu-

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1922, 49, 355—356; 361—362; 369—370; 379—380; 386; 392—393; 399—400.

Digitized by Google

züglich eines Zuschlages von etwa 15% für Versickerungsverluste. Weiter zeigen die Versuche, daß die Leguminosen nicht die Fähigkeit haben, die schwer löslichen Bodenphosphate so sehr aufzuschließen, daß sie keiner Phosphorsäuredüngung bedürften, ebensowenig wie ihre angebliche phosphorsäureaufschließende Kraft durch starke Stickstoffdüngung zu größerer Entfaltung gebracht werden kann. Auch ist es unrichtig, daß man die Leguminosen durch starke Stickstoffdüngung zu unerwartet hohen Ertragssteigerungen bringen kann. Ferner ist es nicht richtig, daß man die Wiesenpflanzen durch starke Kalistickstoffdüngung fähig machen kann, sich mit Bodenphosphorsäure zu sättigen und ohne Phosphorsäuredüngung Höchsterträge zu liefern. Auch vermag die Stickstoffdüngung auf Wiesen eine unerwartet hohe Ertragssteigerung nicht zu bewirken. Im Gegenteil werden die Kleearten der Wiese durch dauernde einseitige Kalistickstoffdüngung verdrängt, die Gräser gehen infolge von Phosphorsäurehunger mehr und mehr zurück, und der Ertrag sinkt schließlich so weit herab, daß er dem ungedüngter Wiesen gleichkommt. Endlich ist auch unrichtig, daß die Schwefelsäure des schwefelsauren Ammoniaks unter bestimmten Verhältnissen der landwirtschaftlichen Praxis die Bodenphosphorsäure so weit aufschließt, daß auch für Halmgewächse die Phosphorsäuredüngung erheblich beschränkt oder gar überflüssig gemacht werden kann. [D. 693] Schätzlein.

Die Wirkung steigender Kaligaben auf den Ertrag der wichtigsten Kulturpflanzen bei Gegenwart und Abwesenheit von Düngerphosphorsäure.

Von **O. Nolte**, Berlin[1]).

Die im Braunschweiger Lande durchgeführten Versuche sollten die Wirkung hoher Kaligaben auf den Ertrag anderer Pflanzen als der Kartoffel und die Frage prüfen, wie ein Fortlassen der Phosphorsäuredüngung auf die Ausnutzung zugeführter Nährstoffe einwirkt und ob die Ausnutzung der Boden- und Düngerphosphorsäure durch die Kalidüngung günstig oder ungünstig geändert wird. Die Kaligaben wurden teils mit, teils ohne Düngerphosphorsäure verabreicht, wodurch es noch möglich war, auch noch die Phosphorsäurebedürftig-

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 1922, Stück 26/27, S. 424.

Digitized by Google

keit der Böden (Sand; sandiger Lehm, toniger Lehm; schwerer Lehm) zu prüfen. Die Größe der einzelnen Teilstücke war je 1 *a*, und die einzelnen Düngungsarten waren in jeder Versuchsreihe dreifach vertreten. Als Versuchspflanzen dienten Roggen, Winterweizen, Wintergerste, Sommerweizen, Sommergerste, Hafer, Pferdebohne, Erbse, Zuckerrübe, Futterrübe und Kartoffel (Wohltmann, Industrie, Eldorado).

Die Versuchsergebnisse sind in einer umfangreichen Zusammenstellung niedergelegt, aus der sich folgendes entnehmen läßt: Die Kalidüngung hat in den meisten Fällen den Ertrag außerordentlich günstig beeinflußt; nur bei Wintergerste blieb eine Wirkung aus. Besonders erwähnenswert ist, daß Eldorado auf die Zufuhr von Kali viel kräftiger reagiert hatte als Industrie, während die Phosphorsäure und Magnesiadüngung keine auffälligen Sortenunterschiede hervortreten läßt. Die Phosphorsäurewirkung war bei einem Teil der Versuche sehr kräftig, bei einem anderen Teil dagegen nur recht schwach oder gleich Null. Vom Wintergetreide hat keines auf die Phosphorsäuredüngung reagiert, auch nicht Sommerweizen. Bei den phosphorsäurebedürftigen Böden steht die Wirkung des Kalis im Zusammenhang mit der Ab- und Anwesenheit von Düngerphosphorsäure insofern, als bei Zufuhr dieses Nährstoffes die Kaliwirkung eine auffallend bessere ist. Bei Hafer traten bei Phosphorsäuremangel deutliche Kaliwirkungen auf, die bei Zufuhr von Düngerphosphorsäure verschwinden. Die durch die Kalidüngung bewirkte Änderung in der von den Pflanzen aufgenommenen Phosphorsäure verlief nicht immer gleichsinnig. Eine Mehraufnahme an Phosphorsäure durch zugeführtes Kali hat nicht oder nur unsicher stattgefunden bei der Wintergerste und der Erbse, bei Bohne und Zuckerrübe in Anwesenheit von Düngerphosphorsäure, bei Futterrübe, sofern es an Phosphorsäure mangelte. In allen anderen Fällen sind durch die Wirkungen der Kalidüngung auf das Wachstum der Pflanzen sowohl von der Boden- als auch von der Düngerphosphorsäure beachtenswerte Mengen mehr aufgenommen worden, was Verf. dem lebhafteren Wachstum und der kräftigeren Wurzelentwicklung der Pflanzen zuschreibt und nicht dem Aufschließen von Phosphat durch die zugefügten physiologisch sauren Kalisalze. [D. 694] Schätzlein.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Vererbungs- und Züchtungsversuche mit Roggen.

Von Reg.-R. Prof. Dr. **Steglich** und Dr. **H. Pieper**, Dresden[1]).

Die mitgeteilten Ergebnisse der seit dem Jahre 1895 an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Dresden im Gange befindlichen Versuche zur Klärung einiger Vererbungs- und Züchtungsfragen beim Roggen werden von den Verff. folgendermaßen zusammengefaßt:

I. Wirkungen fortgesetzter Inzucht auf die Wüchsigkeit und den Kornansatz des Roggens. Es war der zwingende Schluß zu ziehen, daß beim Roggen längere Zeit fortgesetzte Inzestzucht (wechselseitige Befruchtung unter Geschwistern) schädlich wirkt, daß früher oder später starke Degenerationserscheinungen auftreten, daß aber deutliche individuelle Unterschiede insofern bestehen, als manche Stämme langsam und schwächer, manche schneller und stärker degenerieren.

II. Erfolg der Blutauffrischung Nach den zahlenmäßigen Versuchsergebnissen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß eine einmalige Kreuzung der durch längere Inzucht degenerierten Stämme genügt, um den entstandenen Verlust an konstitutioneller Kraft wieder einzubringen.

III. Selbstbefruchtung, enge und weite Verwandtschaftszucht: Kornansatz und Wüchsigkeit der Kreuzungsprodukte werden um so geringer, je näher die beiden Elternpflanzen miteinander verwandt sind. Selbst- und Nachbarbestäubung wirken bei durch Inzestzucht geschwächten Pflanzen sehr viel stärker schädigend als bei kräftigen aus normaler Fremdbestäubung hervorgegangenen Pflanzen.

IV. Vererbung der Kornfarbe, Xenienbildung. Bei der Kreuzung rein vererbender Farbentypen beim Roggen dominiert grün gegenüber gelb, das Auftreten der blauen Farbe in den Aleuronzellen gegenüber Fehlen der Blaufärbung. Es dominiert Schwarzfärbung der Fruchtschale gegenüber Fehlen der Schwarzfärbung. Blaufärbung der Aleuronzellen und Schwarzfärbung der Fruchtschale vererben unabhängig voneinander. Man kann daher

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung, 71. 1922, S. 201—221.

Digitized by Google

aus Schwarz auf Grün durch Kreuzung mit Gelb die Neukombination Schwarz auf Gelb erzielen und umgekehrt.

Bei der Kreuzung Gelb × Grün haben die Pflanzen der F_1-Generation sämtlich grüne und gelbe Körner, die unregelmäßig in jeder Ähre verteilt sind. Dabei ist das Zahlenverhältnis von grünen zu gelben Körnern in jeder Pflanze annähernd wie 3 : 1. Es ist hier also schon in der F_1-Generation an der Farbe der Körner die Art der Spaltung in der F_2-Generation erkennbar. Die Nachzucht aus den gelben Körnern einer F_1-Pflanze besteht vorwiegend aus gelbkörnigen Pflanzen, nur wenige Pflanzen haben auch einzelne grüne Körner neben den gelben, vielleicht infolge neuer Bestäubung mit Grün im vorhergehenden Jahre. Die Nachzucht aus den grünen Körnern der F_1-Pflanzen spaltet dagegen — entsprechend der Dominanz von Grün — auf in etwa ein Viertel rein grünkörnige Pflanzen und etwa drei Viertel Pflanzen, in denen die Körner wiederum verschieden gefärbt sind und zwar auch wieder grün : gelb = 3 : 1. In den weiteren Generationen geht die Aufspaltung in entsprechender Weise vor sich.

Die Schwarzfärbung der Körner ist auf eine völlige oder teilweise Schwärzung der beiden Schichten der Fruchtschale zurückzuführen. Bei Kreuzung derartig schwarzkörniger Pflanzen mit rein gelbkörnigen oder rein grünkörnigen zeigt die F_1-Generation Pflanzen mit vorwiegend schwarz gefärbten Körnern — Schwarz also dominent. Auch in der F_2-Generation und weiterhin spaltet die Nachkommenschaft annähernd der Dominanz von Schwarz entsprechend auf. Es scheinen auch hier schon in der F_1-Generation die in F_2 zu erwartenden Spaltungsverhältnisse an der Kornfarbe erkennbar zu sein, da sich neben den schwarzgefärbten Körnern in den einzelnen Ähren immer auch einige ohne Schwarzfärbung finden, aus denen dann vorwiegend Pflanzen ohne jede Schwarzfärbung der Körner entstehen. Die Weiterverfolgung der Kreuzungsprodukte wurde durch den Krieg verhindert.

Bei der Kreuzung Gelb ♀ × Grün ♂ tritt bei der gelbkörnigen Mutterpflanze regelmäßig Xenienbildung ein. Sie äußert sich in einer dunkleren gelblichgrünen Färbung der sonst reingelben Körner. Die dunkelgelbgrüne Farbe kommt dadurch zustande, daß ein Teil der Aleuronzellen bläuliche Färbung annimmt. Diese Färbung ist aber nicht so intensiv wie bei reingrünen Körnern. Wir haben es

Digitized by Google

hier mit einer Endosperm-Xenie zu tun, die sich durch die Verschmelzung des zweiten generativen Spermakerns mit dem sekundären Embryosackkern bei der Befruchtung leicht erklären läßt.

Es wurde jedoch in einigen Fällen bei den Kreuzungen Gelb ♀ × Schwarz ♂ und Grün ♀ × Schwarz ♂ eine Xenienbildung beobachtet, die in einer Schwarzfärbung der Fruchtschale bei den gelben bzw. grünen Körnern der Mutterpflanze besteht. Diese Art der Xenienbildung, die sich auf ausschließlich von der Mutterpflanze gebildete Teile des Korns erstreckt, ist sehr viel seltener beobachtet, und ihr Vorkommen wird vielfach ganz bestritten. Bei der Verff. Kreuzungen i. J. 1909 wurde sie nicht beobachtet, dagegen erfolgte i. J 1911 die Bildung sowohl bei gelbkörnigen wie bei grünkörnigen Mutterpflanzen, die von ein- und derselben schwarzkörnigen Vaterpflanze befruchtet waren. Auch 1913 trat diese Xenie nur in einzelnen Fällen auf; diese Beobachtung ist jedoch durchaus zuverlässig, da nicht mit Schwarz gekreuzte, sondern zum Vergleich in Inzucht gezogene Ähren derselben Mutterpflanzen rein grüne bzw. rein gelbe Körner ohne eine Spur von Schwarzfärbung aufweisen

Die Versuche werden wiederholt und in anderer Richtung erweitert. [Pfl. 51] G. Metge.

Versuch einer Chemotherapie des Gerstenbrandes.

Von **A. Binz** und **H. Bausch**, Berlin[1]).

Nach P. Ehrlichs [2]) Vorgang stellt man in stark parasitotropen, aber wenig organotropen Chemikalien durch Tierversuch den chemotherapeutischen Index c/t (c = dosis curativa, t = dosis toxica) fest und sucht die Stoffe zur klinischen Erprobung heraus, bei denen sich jener Quotient als recht klein erwiesen hat; denn je größer der Abstand zwischen der zur Heilung notwendigen Menge c und der nicht mehr erträglichen Menge t ist, um so sicherer und gefahrloser gelingt die Heilung. Während man den Quotienten c/t im Tierversuch leicht genau bestimmen kann, indem man abgewogene Mengen der Chemikalien in die Blutbahn von Mäusen oder Kaninchen

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 35, 1922, S. 241—243.

[2]) P. Ehrlich, Die experimentelle Chemotherapie der Spirillome, Berlin 1910; W. Eichholz, Zeitschrift für angewandte Chemie 35, 1922, S. 205.

Digitized by Google

bringt, ist das gleiche bei der Pflanze nicht ausführbar, weil sie keine Blutbahn besitzt. Einen gangbaren Weg zur Anwendung des Verfahrens hat Richen[1]) angegeben. Daran anlehnend verfahren die Verff. folgendermaßen: Mittels einer ausgeglühten Lanzettnadel werden drei Spitzen voll der Sporen von gedecktem Gerstenbrand (Ustilago horridei), einem Brandpilz, in ein kleines Reagenzglas von etwa 10 *ccm* Fassungsvermögen gebracht, und dieses wird bis zum Rande mit Beizlösung, d. h. der in Wasser gelösten Verbindung, deren parasitotrope Wirkung geprüft werden soll, aufgefüllt. Nach kurzem kräftigen Schütteln bleibt das Reagenzglas 30 Minuten stehen, damit die Substanz auf den Parasiten einwirken kann. Darauf filtriert man ab, läßt das Filter über Nacht an der Luft trocknen und breitet es alsdann mitsamt den darauf befindlichen Sporen in einer Petrischale aus. Als Nährlösung wird eine 0.5%ige Lösung von Kalziumnitrat, wie sie Richen für Steinbrandkulturen empfiehlt, hinzugefügt, so daß eine Flüssigkeitsschicht von 2 bis 3 *mm* Höhe entsteht. Dabei wurde eine Beobachtung gemacht, wie sie H. Böttger[2]) inzwischen bekanntgegeben hat, nämlich daß Kalziumnitrat gegenüber Schimmelpilzen nicht wachstumsfördernd, sondern abtötend wirkt. Hierdurch wurde eine Erschwerung der mikroskopischen Untersuchung vermieden. Die Schalen werden bei Zimmertemperatur zerstreutem Tageslicht ausgesetzt. Täglich findet eine Prüfung statt, indem man mit einer Platinöse der Nährlösung Sporen entnimmt und sie unter dem Mikroskop auf den Grad der Keimung untersucht. Diese zeigt sich durch Bildung von Keimschläuchen an, die aus den kugelförmigen Sporen herauswachsen. Auf diese Art ermittelt man die dosis curativa. Nicht gebeizte Sporen, welche der entsprechenden Behandlung unterworfen werden, bei der indessen an Stelle der Beizlösung Leitungswasser zugegeben wird, sind bereits nach 2 bis 3 Tagen in voller Keimung. Solche blinde Versuche wurden stets als Kontrolle für die Lebensfähigkeit des verwandten Sporenmaterials und zum Vergleichen mit den Beizproben ausgeführt.

[1]) Richen, Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 15. Bericht, Oktober 1920. — Pape, 18, 1920, 50 und Richen 21, 1921, 139.

[2]) Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, 54, II. Abt., 1921. S. 220.

Digitized by Google

Getrennt von den Brandsporen, im übrigen aber in derselben Weise werden nicht infizierte Gerstenkörner der Beizlösung ausgesetzt. Nach dem Trocknen werden die Körner auf angefeuchtetem Filtrierpapier zur Keimung ausgelegt. Durch Ermittelung der Konzentration, welche die Keimfähigkeit beeinträchtigt, ergibt sich makroskopisch die dosis toxica.

Das Ergebnis einer großen Anzahl solcher Ermittelungen stellen die Verff. in folgender Übersicht zusammen:

Beizmittel	Dosis curativa	Dosis toxica	c/t
	ausgedrückt in Prozenten der wässerigen Lösungen		
Atoxyl	größer als 1.0	größer als 1.0	> 1
Salvarsan	größer als 1.5	größer als 1.5	> 1
Neosalvarsan	größer als 1.5	größer als 1.5	> 1
3-Amino-4-oxyphenyl-arsinoxyd	0.5	0.5	1
Arsenige Säure	0.5	0.5	1
Substanz A	1	1.5	1/15
4-Amino-phenyl-arsinoxyd	0.5	1	1/2
Uspulun	0.5	2	1/4
Formalin	0.1	0.5	1/5
Substanz B	0.25	2	1/8
Substanz C	0.05	2	1/40

Die Bekanntgabe der Zusammensetzung der neuen Präparate A bis C bleibt vorbehalten. Der Ehrlichsche Begriff des chemotherapeutischen Index ist also bei Versuchen über Pflanzenschutz anwendbar. [Pfl. 52] G. Metge.

Tierproduktion.

Wirkung des Winterfutters auf den Weidegewinn von Kälbern.

Von **E. W. Sheets** und **R. H. Tuckwiller**[1]).

Ein Auszug aus den Versuchen wird mitgeteilt, die gewonnenen Ergebnisse tabellarisch vorgeführt und besprochen.

Drei Jahre lang wurden Fütterungsversuche während einer durchschnittlichen Winterperiode von 134 Tagen gemacht, in Zu-

[1]) U. S. Dept. Agr. Bul. 1042, 1922, S. 9; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 765.

Digitized by Google

sammenarbeit mit der West-Virginia-Versuchsstation auf einer Farm im Südosten von West-Virginia. Die Kälber — Shorthorn, Hereford und Aberdeen-Angus — hatten ein ungefähres Gewicht von 385 Pfund bei Beginn der Winterperiode und wurden im folgenden Frühling ein Jahr alt. Die Tiere wurden in drei gleichartige Gruppen von 10 Stück eingeteilt; jede Gruppe hatte verschiedene Rationen Winterfutter. Im Sommer wurden sie im Durchschnitt 168 Tage auf eine Weide von 200 acre gebracht, die zur Hälfte beholzt war, mit einem ziemlich guten Bestand an Rispengras und Weißklee im unbeholzten Teil. Die Zusammensetzung der angewandten Futtermittel (Maissilage, Mischheu, Raygrasheu, Kleeheu, enthülster Mais, Weizenkleie, Leinsaatmehl und Baumwollsaatmehl) war zuweilen unter dem Durchschnitt, wie es bestimmt und tabellarisch angegeben ist. Das Mischheu bestand ungefähr halb aus Timotee und halb aus Klee.

Die Kälber der Gruppe 1 erhielten je eine durchschnittliche tägliche Ration von 12.3 Pfund Maissilage, 3.9 Pfund Raygrasheu und 0.6 Pfund Baumwollsaatmehl und hatten eine durchschnittliche Gesamt-Winterzunahme von 55 Pfund, bei Gruppe 2 einen solchen von 46 Pfund, die 12.3 Pfund Maissilage und 4.9 Pfund Kleeheu erhielten, bei Gruppe 3 einen solchen von 98 Pfund; sie erhielten 9.2 Pfund Mischheu und 2.6 Pfund einer Mischung, die zu drei Teilen aus Mais, einen Teil aus Kleie und einem Teil aus Leinsaatmehl bestand. Die durchschnittliche Gesamt-Winter- und Sommerzunahme betrug in den drei Gruppen 248, 238, 280 Pfund. Es wird ausgeführt, daß beim Überwintern der Kälber 4.9 Pfund Kleeheu praktisch gleichwertig seien 3.9 Pfund Raygrasheu und 0.6 Pfund Baumwollsaatmehl als Zusatz zu Maissilage.

Eine Untersuchung des Geldwertes der Rationen zeigte, daß Maissilage und Kleeheu, das in der Gruppe 2 gefüttert wurde, die billigste Ration war und am wenigsten je Pfund jährlicher Zunahme kostete. Gruppe 3, die mit Mischheu und Körner gefüttert wurden, zeigten eine starke Zunahme, kosteten aber im Jahr $ 6.46 mehr je Kalb als in Gruppe 1 und $ 7.92 mehr je Kalb in Gruppe 2. Es wird geschlossen, daß eine Ration, welche Silage enthält, bezüglich der während des Winters und folgenden Sommers erzielten Zunahmen zum Überwintern ökonomischer ist. Die Ergebnisse zeigen ferner, daß die Unkosten des Überwinterns ungefähr $^2/_3$ der Jahres-

Digitized by Google

unkosten betragen und daß deshalb der Gewinn wesentlich durch die Unkosten der Winterfütterung bestimmt werde.

[Th. 650] Pabst.

Rindvieh-Fütterungsversuche.

Von **W. G. R. Paterson**[1]).

Die Ergebnisse von vier Versuchen werden wie folgt wiedergegeben:

I. Zunahme bei Rindvieh, welches Kraftfuttermittel erhielt, im Verhältnis zu Tieren, welche nur geringe Mengen von Kraftfuttermitteln erhielten. — Es wurden drei Gruppen von Tieren ausgewählt, jede bestehend aus vier Aberdeen-Angus und zwei Red Polled-Kreuzungen. Die folgenden Futterrationen wurden pro Tag und Kopf gefüttert: Gruppe 1 erhielt 72 englische Pfund Kohlrüben und nach Bedarf Stroh und Wasser; Gruppe 2 : 6 englische Pfund Heu (Raygras und Kleeheu), 72 englische Pfund Kohlrüben und Stroh und Wasser nach Bedarf;Gruppe 3 : 3 Pfund Kraftfutter (gequetschter Hafer und enthülster Baumwollkuchen zu gleichen Teilen), 6 Pfund Heu (Raygras und Kleeheu), 72 Pfund Kohlrüben, Stroh und Wasser nach Bedarf. Nach 13 Wochen waren die durchschnittlichen Zunahmen pro Woche 10.9; 14.4; 19.8 Pfund. Die Beschaffenheit des Fleisches von Gruppe 1 war nicht so gut, wie bei Gruppe 2, bei dieser nicht wie bei Gruppe 3.

II. Eignung von Fischmehl für Mastrindvieh. Drei Gruppen von je drei Tieren wurden genau wie im vorigen Versuch gefüttert, und eine vierte Gruppe von sechs Tieren erhielt dasselbe wie Gruppe 3, nur daß das Kraftfutter zusammengesetzt war aus 1 Pfund Fischmehl und 2 Pfund gequetschtem Hafer. Gruppe 1, 2 und 3 wurden 12 Wochen lang beobachtet und hatten pro Kopf durchschnittlich eine wöchentliche Zunahme von 8.4, 11 und 17.6 Pfund. Gruppe 4 wurde 8 Wochen beobachtet und hatte pro Woche durchschnittlich 18.2 Pfund Zunahme. Das Fischmehl wurde zunächst nicht gern genommen, aber die Tiere gewöhnten sich bald daran, und es bekam ihnen gut.

III. Der Wert von Fischmehl für die Fleischbildung. — Es wurden zwei Gruppen von Shorthorn-Kreuzung zu je sechs Tieren

[1]) Highland and Agr. Soc. Scot. Trans. 5, Ser. 32, 1920, S. 35; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1922, S. 873.

Digitized by Google

ausgewählt. Eine Gruppe erhielt hülsenfreie Erdnußkuchen im Futter, während die andere Gruppe Fischmehl erhielt. Im ersten Falle war der wöchentliche Gewinn im Durchschnitt 14.7 Pfund, im andern Falle 15.1 Pfund.

IV. Weitere Versuche mit Fischmehl zur Fleischbildung. — Zu diesem Versuche, der 110 Tage dauerte, wurden zwei Gruppen von 10 Shorthorn-Galloway-Kreuzungen ausgewählt. Die eine Gruppe erhielt im Futter hülsenfreien Baumwollkuchen, die andere Fischmehl. Beide Rationen enthielten die gleiche Menge Protein. Die durchschnittliche wöchentliche Zunahme betrug pro Kopf 15.3 bzw. 15.6 Pfund. Das Fleisch der Fischmehltiere zeigte keinerlei unangenehme Eigenschaften. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß Fischmehl in den gefütterten Mengen für die Fleischbildung hülsenfreien Baumwoll- oder Erdnußkuchen völlig gleichwertig ist.

[Th. 652] Pabst.

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Das Problem der Zymasebildung in der Hefe.

Von **F. Hayduck** und **H. Haehn**[1]).

Zur Herstellung von Zymasepreßsäften eignen sich untergärige Hefen gut, Brauerei- oder Spiritushefen sind ungeeignet. Zymasepreßsaft läßt sich also nicht aus allen zymasehaltigen Hefen herstellen. Über die Gärkraft der Hefe gelangen Verff. zu folgender Vorstellung: Die Zymase wird vom Protoplasma gebildet und ist mit ihm verkettet. Bei Überproduktion wird die Zymase vom Plasma abgesondert, so daß dann im Organismus 1. freie und 2. mit dem Protoplasma verbundene Zymase vorhanden ist. Werden solche Zellen getrocknet und erzeugt man Azetondauerhefe, so wird in beiden Fällen das Protoplasma getötet und damit auch die gebundene Zymase denaturiert; es bleibt nur die ursprünglich freie Zymase als wirksames Enzym erhalten, das in Zuckerlösung trotz Gegenwart von Toluol eine alkoholische Gärung gibt. — Lebende Hefe gibt, in Zuckerlösung suspendiert, sowohl bei gebundener als auch freier Zymase keine oder nur schwache Gärung.

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 128, S. 568, 1922; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 798. Lieferung, S. 539, 1922.

Digitized by Google

Der Unterschied der beiden Hefetypen liegt in den verschiedenen Lebensbedingungen. Bei der Bierhefe zwingen langsame Vermehrung und geringe Luftmenge die Hefe, zwecks Erzeugung von Energie, Zymase für die Zuckerspaltung zu bilden, eventuell mehr als das Protoplasma binden kann, so daß dann freie Zymase abgesondert werden kann. Spiritushefe wird unter Lüftung, also auf Zellvermehrung hin gezüchtet; die Hefe ist in erster Linie gezwungen, Plasma für die Fortpflanzung zu bilden; Zymase wird hierbei nur in geringer Menge gebildet und an das Plasma gebunden. Hauptfaktor ist die Luft. Bei starker Lüftung wird auch eine Zunahme der Oxydationsfermente hervorgerufen, die der alkoholischen Gärung als Reduktionsprozeß hinderlich sind. Bei der Bildung von Zymase fällt der Gehalt an Katalyse, bei der Züchtung mit starker Luftzufuhr steigt er an. Durch Luftmangel läßt sich die allgemein als sehr zymasearm bekannte Torulahefe durch Bildung von Plasmazymase in eine zymasereiche Torulahefe umwandeln. Parallel der Zymasebildung in der Hefe geht ein lebhafter Nucleinsäurestoffwechsel.

[Gä. 381] Red.

Über die Verarbeitung der Nitrate in organische Stickstoffverbindungen durch Schimmelpilze.

Von **S. Kostytschew** und **E. Tswetkowa**[1]).

Über die wichtigsten Resultate geben die Verff. selbst folgende Übersicht:

1. Die Methoden des Nachweises der Nitratreduktion durch Pilze, die bisher von verschiedenen Forschern verwendet wurden, namentlich aber der Nachweis der primären Ammoniakbildung, können keine befriedigenden Resultate liefern, da der sekundäre Vorgang der Desaminierung ebenfalls Ammoniak liefert und folglich die Herkunft des Ammoniaks unbekannt bleibt. Die in vorliegender Arbeit in Anwendung gebrachte Methode ermöglicht jedoch, primäre Vorgänge von den sekundären zu trennen. — 2. Schimmelpilze Asp. niger und Mucor racemosus, reduzieren Nitrate zu Nitriten und Ammoniak und synthetisieren alsdann Aminoverbindungen auf Kosten der genannten anorganischen Stickstoffverbindungen und des

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 111, 1920, S. 171; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1922, Bd. 57, S. 127.

Digitized by Google

Zuckers. Als Zwischenstufe der Nitratassimilation und des Eiweißaufbaues wurden in beiden Pilzen mit Sicherheit salpetrige Säure, Ammoniak und Aminostoffe gefunden. — 3. Obige Zwischenprodukte der Nitratassimilation, Aminostoffe eingeschlossen, sind immer nur in Lösung vorhanden. Oxydierter Stickstoff ist auch im Myzel qualitativ nicht nachweisbar. In kurzdauernden Versuchen wird Nitritstickstoff außerhalb der Hyphen in Ammoniak- und Aminostickstoff übergeführt, aber nicht assimiliert: Die Gesamtmenge des Myzeliumstickstoffes bleibt im Verlauf des Versuches unverändert. — 4. Die Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure vollzieht sich in beiden Pilzen ohne Zuckergabe. Die weitere Verarbeitung der salpetrigen Säuren ist aber, wenigstens bei Mucor racemosus. nur in Gegenwart von Zucker ausführbar. — 5. Ob die photosynthetische Nitratassimilation der Samenpflanzen auf dieselbe Weise wie die Nitratverarbeitung durch Schimmelpilze stattfindet, bleibt dahingestellt. [Gä. 382] Red.

Die Zersetzung des Chitins und des Spaltungsproduktes desselben, des Glukosamins, durch Bakterien.

Von **T. Folpmers**[1]).

Verf. isolierte zwei Stämme: Der eine stimmt mit dem Bac. chitinovorus ganz überein, der andere eben so mit Ausnahme der gelatinverflüssigenden Eigenschaften. In eine Kulturlösung mit gefälltem Chitin, in der das Chitinbakterium einige Zeit schon gezüchtet war, impfte man Buttersäure- oder Butylalkoholbakterien und beide Chitinbakterien. Chitin wurde etwa zweimal so schnell gelöst, als wenn die letzteren allein vorhanden waren, und überdies entstanden zugleich Gase, Butter- und Essigsäure. Es erschien also ein Spaltungsprodukt des Chitins in der Lösung, da weder die Buttersäurefermente noch die Butylalkoholbakterien das Chitin angreifen können. Dieses Produkt erzeugte in der mit HCl destillierten Lösung Furolreaktion des Destillats unter gleichzeitiger Entwicklung von Humussäure. In der Kultur bildet sich mit $CaCl_2$ eine mikrokristallinische Verbindung; bei Anwesenheit des Alanins als N- und C-Quelle wird intermediär Milchsäure gebildet, die Chitinbakterien wirken dann

[1]) Chem. Weekbl. Bd. 18, 1921, S. 249 usf.; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 97.

Digitized by Google

desaminisierend. In der Erde verschwindet das Chitin nach Einwirkung der Chitinbakterien oder der Aktinomyceten. Beiden Organismen kommt Chitinase als spaltendes Enzym zu, es ist wasserlöslich, Glucosamin wird durch verschiedene Bakterien vergoren, nicht aber durch Hefe, aus ihm bilden Milchsäurefermente Milchsäure; so bildet Lactobacter fermentum (Beyer) etwa 67.7% Milchsäure und 1% Propionsäure, Butylalkoholbakterien (Garnulobakter butylicum (Beyer) Azeton, verschiedene Alkohole und Säuren. Leuchtbakterien assimilieren gut das Glukosamin und werden bezüglich der Leuchtkraft genau so gefördert, wie durch Glukose. [Gä. 389] Red.

Kleine Notizen.

Die Bestimmung des Tons in schweren Böden. Von A. F. Joseph und F. J. Martin[1]). Eine kritische Studie der amerikanischen und englischen Methoden der Tonbestimmung in Böden, verglichen mit Beams Methode (cf. C. A. 7, 4039). Der wesentliche Unterschied in Beams Methode ist der Ersatz des NH_3 durch Na_2CO_3 als Ausflockungsmittel. Sie unterscheidet sich von der englischen (und gleicht der amerikanischen) Methode dadurch, daß keine vorhergehende Säurebehandlung angewandt wird. Sie kann mit der Absetz- oder der Zentrifugiermethode verbunden werden; die Ergebnisse sind übereinstimmend unter sich und mit denen, welche nach der amerikanischen Methode erhalten werden und — etwas abgeändert — mit denen der englischen Methode. Die Beam- oder sogenannte Sudan-Absetzmethode kann in etwa $^1/_8$ der Zeit ausgeführt werden, wie die englische Methode, und die Zentrifugiermethode in etwa $^1/_3$ der Zeit, welche die amerikanische Methode erfordert. [Bo. 490] Pabst.

Die Bodenlösung. Von J. E. Greaves und C. T. Hirst[2]). Klare Bodenextrakte können durch Hinzufügung von 2% Kalk, $Fe_2(SO_4)_3$, Eisen-Natrium und Kaliumalaun nach dem Absetzen der Aufschwemmung, durch Filtrieren durch ein Pasteur-Chamberland filter oder durch Zentrifugieren erhalten werden. Die drei letzteren Operationen geben eine klare Lösung mit einem Minimum von Salzverlust. Für NO_3- und Cl-Bestimmungen ist gewöhnlich 5 Minuten langes Schütteln von 1 Teil Boden mit 5 Teilen Wasser ausreichend. Bei Gegenwart von Sulfaten ist für die Einwirkungsdauer die Natur und Menge der Sulfate maßgebend. Ist es erforderlich, die Lösungen längere Zeit stehen zu lassen, und ist nicht Alaun als Fällungsmittel verwendet worden, so wird $CHCl_3$ als Antiseptikum empfohlen.

[Bo. 486] Berju.

Quantitative Bestimmung der Bodengifte, der Azidität und Basizität. Von R. H. Caro[3]). Die Einwirkung von KCNS auf Bodenextrakt ist nicht eine einfache Doppelumsetzung, wie Comber meint. Es verursacht auch

[1]) J. Agr. Sci. 11, 293—303, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 780.
[2]) J. Ind. Eng. Chem. 14, 1922, S. 224 ff; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, S. 1291.
[3]) J. Ind. Eng. Chem. 13, 931—933, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16 1922, 136.

Digitized by Google

die Lösung eines Teiles des Fe und Al, die vielleicht als kolloidale basische Salze vorhanden waren und ein-, zwei- oder drei- wertige Säureradikale zurücklassen. Das gefärbte $Fe(CNS)_3$ wird durch Zusatz einer Base zu einer farblosen Verbindung und die Umsetzung findet bei einer H-Ionenkonzentration statt von pH 5.5. Diese wird für eine Bedingung des Bodens angesehen, wenn die rote Farbe verblaßt. Es wird eine Methode zur Bestimmung der Azidität und der Menge des leicht löslichen Fe und Al im Boden beschrieben. Die Anwendung von Kalk in dieser Methode entspricht stark derjenigen bei der Veitch-Methode. Diese Methode scheint sich sowohl für die Bestimmung der sauren wie der basischen Beschaffenheit des Bodens zu eignen. Die Ergebnisse bezüglich des löslichen Fe und Al waren brauchbar, um eine Quelle von Pflanzenerkrankungen zu beschreiben. [Bo. 491 Pabst.

Vergleichende Studie über den Wert von Natriumnitrat, Leguminosengründüngung und Stalldüngung in Glasgefäßversuchen, 1907 bis 1919. Von J. G. Lipman und A. W. Blair[1]). Die Arbeit erstreckt sich über eine Zeit von 13 Jahren mit vierjährigem Fruchtwechsel auf acht Bodentypen mit fünf verschiedenen Behandlungsarten: ohne Dünger, nur Mineraldünger (P_2O_5 und K_2O), Mineraldünger und Leguminosengründüngung; Mineraldüngung und Stalldüngung; reichliche Zugabe von gemahlenem Kalkstein erfolgte alle fünf Jahre. Der Fruchtwechsel bestand in Roggen, Mais, Kartoffeln und Hafer, die alle Jahre auf den acht Böden wuchsen. Die größten Ernten wurden erhalten während den ersten zwei oder drei Jahren, dann sanken sie langsam, sowohl bezüglich Gesamttrockensubstanz als auch Gesamt-N. Die Gründüngungsreihen gaben die höchsten Erträge, was sich auf allen Böden wiederholte. Die Ernteerträge der Nitratreihen lagen zwischen denen der Gründüngungs- und Stalldüngungsreihe. [D. 629] Pabst.

Über die spezifische Natur von Saccharase und Raffinase. Von Prof. Dr. R. Willstätter und R. Kuhn, München[2]). Zur Feststellung des Schicksals der zuckerspaltenden Enzyme der Hefe neben der Saccharose bei der Bildung von Lösungen von Adsorbaten und Elutionen und hinsichtlich der Frage, ob solche Enzyme in dem Invertin noch enthalten sind, ferner zur Ermittlung der Frage, welche enzymatischen Wirkungen dem Rohrzucker hydrolysierenden Enzym sonst noch zukommen und welche Fruktosidspaltungen anderen spezifischen Hefeenzymen zuzuschreiben sind, haben die Verff. umfangreiche Untersuchungen angestellt. Invertin hat für Saccharose und für Raffinose starkes Spaltungsvermögen. An Invertinpräparaten wurden Vergleichszeitwerte für beide Zuckerarten ermittelt. Es ergeben sich für den Quotienten: „Zeitwert für Raffinase : Zeitwert für Saccharase" übereinstimmende Werte, nämlich 11.3. Daraus folgt, daß Saccharose und Raffinase, wenn es sich um zwei Enzyme handelt, in den Lösungsverhältnissen, in der Beständigkeit und im Verhalten gegen Adsorptionsmittel unterschiedlich von den übrigen zuckerspaltenden Enzymen die größte Ähnlichkeit zeigen und keine Handgabe zu irgend einer Fraktionierung bieten. Mit den Zeitwertquotienten der Invertinpräparate wurde das Verhältnis der beiden enzymatischen Wirkungen an Hefen und zwar melibiasefreien, also obergärigen, verglichen. Dabei wurden abweichende, für verschiedene Hefearten ganz verschiedene Zeitwertquotienten festgestellt. Die Spaltung des Rohrzuckers und der Raffinase ist also spezifischen Enzymen zuzuschreiben. Die Verff. weisen darauf hin, daß es noch möglich wäre, daß der Rohrzucker nicht durch Saccharase allein, sondern außerdem noch durch Raffinase allein hydrolysiert

[1]) J. Agr. Sci. 11, 323 — 336, 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 781.
[2]) Zeitschrift für physiologische Chemie 115, 1921, S. 180 — 198; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 792, 1922, S. 30.

Digitized by Google

würde, also von einer Lävulopolyase im Sinne H. Bierrys, das Vorkommen von Hefen, die Raffinose, aber nicht Rohrzucker vergären, widerspricht dieser Anschauung. [Th. 601] G. Metge.

Wechsel in Form und Gewicht bei verschiedenen Ernährungsmethoden bei der Tierernährung. Von C. R. Moulton, P. F. Trowbridge und L. D. Haigh[1]). Einige Hereford-Shortern Stiere wurden von der fünften Woche an mit Milch, Luzerneheu und einer Körnerration (geschnittener Mais, gemahlener Hafer und Leinsamen) gefüttert. Drei Ernährungsmethoden wurden angewandt: 1. Volles Futter von Anfang an; 2. Futter für maximales Wachstum ohne absichtliche Mästung; 3. Futter für beschränktes und verzögertes Wachstum. Die Länge der Fütterungsperiode schwankte zwischen 5 Wochen und 4 Jahren. Gruppe 1 erreichte eine tägliche Zunahme von 1.30 Pfund in 4 Jahren; Gruppe 2 0.80 Pfund und Gruppe 3 0.65 Pfund. Die Unkosten für 1 Pfund Gewinn betrugen 12.24 Pfund Trockensubstanz für 1, 11.91 Pfund für 2 und 11.03 Pfund für 3. Das kärglich gefütterte Tier erreichte die gleiche Höhe der voll gefütterten Gruppe mit 4 Jahren, wuchs aber weniger schnell in Länge, Weite und Umfang des Körpers, sowie bezügl. des Körpergewichts. Versuche, diese Verluste durch nachfolgendes volles Futter wett zu machen, schlugen fehl. Zahlreiche Tafeln zeigen Menge und chemische Zusammensetzung des Futters, welches jedem Stier gegeben wurde in gewissen Perioden und die Gewichtszunahme eines jeden. Auch werden Kurven angegeben, welche die Beziehungen zwischen der aufgenommenen Trockensubstanz und den Gewichtszunahmen jeder Gruppe zeigen. [Th. 616] Pabst.

Literatur.

Landwirtschaftliche Maschinen. Dreschmaschinen, Pressen, Lokomobilen. Von G. A. Fischer, Ingenieur bei der Central-Ankaufsstelle der Landwirtschaftskammer in Halle unter Mitwirkung von G. Voltz, Oberingenieur und Lehrer an der staatl.- städt. Handwerker und Kunstgewerbeschule in Erfurt. 84 Seiten mit 49 Abbildungen und 1 Tafel. Verlag von Oskar Leiner in Leipzig 1923.

Fragt man sich, woher es kommt, daß manche Landwirte, die ihre Wirtschaft sonst mustergültig in Ordnung halten, so wenig Wert auf die Unterhaltung ihrer Maschinen legen, so muß man vor allem feststellen, daß für die Behandlung der Maschinen der Lehrmeister fehlt, der den Landwirt mit den Vorgängen in seinen Maschinen innig vertraut macht. Es kann nicht geleugnet werden, daß die Landwirtschaft in bezug auf ihre Maschinen mehr als jeder anderere Beruf der schnellen fachtechnichen Hilfe entbehrt.

Je mehr Anforderungen aber an den Landwirt gestellt werden, um so mehr muß er mit seinen Maschinen vertraut werden. Man kann unmöglich verlangen, daß eine Maschine jeder Behandlung gewachsen sein muß. Jede Maschine, selbst der einfachste Pflug, verlangt ihre eigene Unterhaltung, und es ist die höchste Zeit für unser Wirtschaftsleben, daß der Landwirt eine sorgfältige Anleitung erhält, die ihn über das Wesen und die Behandlung seiner Maschine aufklärt. Das vorliegende Buch macht den Anfang damit. Es führt in geradezu mustergültiger Weise in die Kenntnisse der Lokomobilen, Dreschmaschinen und Strohpressen ein, es vermeidet jede theoretische Auseinandersetzung und liefert so ein Werk, welches jeder praktische Landwirt

[1]) Missouri Agr. Expt. Sta., Research Bull. 43, 111 S. 1921; nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922. 431.

Digitized by Google

unmittelbar benutzen kann. Nach einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung, der sehr zum Verständnis beiträgt, folgen die Beschreibung der Arbeitsweise und Behandlung der für die Fruchtgewinnung wichtigsten Maschinen. An Hand dieses Buches ist es dem Landwirt möglich, die Arbeitsleistung seiner Maschine zu beurteilen, Störungen im Betriebe selbst zu beseitigen, ohne daß er selbst perfekter Ingenieur sein muß, wobei aber die Arbeiten besonders hervorgehoben werden, die nur durch Fachleute erledigt werden können. Eine sehr große Anzahl vorzüglicher Abbildungen trägt wesentlich zum Verständnis bei. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich. Das Erscheinen des Buches kann nicht genügend begrüßt werden, wir müssen es allen Landwirten angelegentlich empfehlen und hoffen, daß weitere Bände über die anderen landwirtschaftlichen Maschinen baldigst folgen werden.

[Li. 285] Red.

Die Luftstickstoffindustrie. Mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung von Ammoniak und Salpetersäure. Von Dr.- Ing. Bruno Waeser. Mit 72 Figuren im Text und auf einer Tafel. 586 Seiten. Preis, Grundzahl geh. 16.—, geb. 20.— Verlag von Otto Spamer, Leipzig 1922.

Der angesehene Verlag von Otto Spamer gibt seit Jahren eine großangelegte Sammlung heraus, welche die „Chemische Technologie in Einzeldarstellungen" behandelt. Im November 1913 wurde der Verf. des vorliegenden Werkes aufgefordert, einen Band über die Luftstickstoffindustrie zu schreiben. Damals ahnte man noch nicht, was kommen würde, und unter den Stürmen des Krieges hat sich die Luftstickstoffindustrie zu einem kräftigen Baum entwickelt. Dementsprechend entwickelte sich auch der Umfang des vorliegenden Buches, in welchem der Verf. die Literatur bis Mitte März 1921 berücksichtigen konnte. Das Werk ist ein Quellenwerk und umfaßt das gesamte, oft nur unter den schwierigsten Verhältnissen zu beschaffende Material, wenn auch einige Zahlenangaben nicht absolut sicher feststehen, da die Angaben häufig sich in der bearbeiteten Literatur des In- und Auslandes widersprechen. Der Stoff gliedert sich in einen allgemeinen Teil, einen geschichtlich-wirtschaftlichen und einen technischen Teil. In dem kurzen allgemeinen Teil behandelt der Verf. die geschichtliche Entwicklung der Stickstoffindustrie bis zum Aufkommen der Luftstickstoffverwertung und die chilenische Salpeterindustrie. Ein solcher Teil durfte bei der angestrebten Vollständigkeit des Buches nicht fehlen. Der zweite Teil, welcher etwa die Hälfte des Buches ausfüllt, schildert die Entwicklung der Luftstickstoffindustrie und ihre wirtschaftlichen Grundlagen in Deutschland und in den außerdeutschen Ländern der Erde, wobei nicht nur die Kalkstickstoffgewinnung und das Haber-Bosch sche Verfahren der Ammoniaksynthese und Ammoniakoxydation eingehendste Berücksichtigung finden, sondern auch der Steinkohlenammoniak und die Cyanidindustrie behandelt werden. Dieser Teil schließt mit einer Übersicht über die Weltproduktion an Stickstoffverbindungen, wobei naturgemäß die Bedeutung dieser Verbindungen für die Landwirtschaft besonders hervorgehoben wird. Der technische Teil des Buches behandelt nach den beiden Gesichtspunkten „die Synthese des Ammoniaks" und „die Darstellung der Salpetersäure" sehr eingehend die verschiedenen Herstellungsverfahren der Luftstickstoffverbindungen. Ein Schlußwort gibt Ausblicke für die Zukunft dieser Industrie. Äußerst wertvoll wird das Werk durch die vollständigen Literaturangaben und die sehr zahlreichen wirtschaftlichen Notizen, die das Buch durchziehen. Wir besitzen damit nunmehr ein Quellenwerk von der größten Bedeutung, das in alle landwirtschaftlichen Bibliotheken gehört, und das insbesondere für den Agrikulturchemiker ganz unentbehrlich ist. Die Ausstattung des Buches ist friedensmäßig vorzüglich und des Verlages durchaus würdig. [Li. 277] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Torf als Energiequelle für stickstoffassimilierende Bakterien.

(Aus der Versuchsanstalt für technische Moorverwertung, Technische Hochschule Hannover.)
Von Dr. **E. W. Schmidt**[1].

Alfred Koch hat gesagt: „Man kann Azotobacter enthaltende Böden mit Hilfe dieser Bakterienform sehr erheblich mit Luftstickstoff anreichern. Die Möglichkeit, diesen Vorgang praktisch auszunutzen, hängt einzig und allein von der Auffindung einer genügend billigen und in großen Mengen zur Verfügung stehenden Substanz ab, die als Energiequelle für die stickstoffbindenden Bakterien dienen kann."

Eine solche Substanz steht in größter Menge in dem jüngeren Sphagnumtorf der Hochmoore zur Verfügung, worin der eigentliche Zellulosecharakter der Pflanzenfasern zwar mehr oder weniger verdeckt ist, aber doch nach entsprechender Behandlung hervortritt. Keppeler[2]) hat nachgewiesen, daß der Gehalt an Kohlehydraten mit dem Alter des Torfes proportional abnimmt. Es fehlt nicht an Versuchen, die Hochmoorsubstanz als Nährboden für Bakterien zu verwenden, und zwar dachte man in erster Linie an die Humussäure des Torfes. Es zeigte sich aber, daß die in der Natur vorkommende reinste Humussäure, das Casseler Braun, keinerlei Nährqualität für Bakterien besitzt. Die Membranstoffe des jungen Sphagnumtorfes sind einer Humifikation noch kaum unterworfen gewesen, und er besitzt so viel Kohlehydrate, daß Versuche aussichtsreich erscheinen, ihn als Nährsubstanz für Bakterien zu verwenden. Bei den Versuchen wurde einmal der Torf der künstlichen Hydrolyse derart unterworfen, das 20 *g* trockener Sphagnumtorf mit 100 *g* 0.3%iger Salzsäure bei 2.5 Atm. 1 Std. im Autoklaven erhitzt wurden. Die kolierte Lösung wurde mit einem Überschuß von kohlensaurem Kalk und den üblichen stickstofffreien Nähr-

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie usw. Band 52, 1920, Nr. 13/15, S. 281.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1920, S. 43.

Digitized by Google

salzen versetzt und mit einer Spur Erde geimpft. Es entwickelten sich nach einigen Tagen bei 28° reichliche Mengen Azotobacterkolonien, so daß derartig hydrolysierter Torf als vorzügliches Nährmittel für Bakterien angesprochen werden kann. Bei Versuchen mit unbehandeltem Torf, sowie mit lebendem Sphagnummoos zeigte es sich, daß nach einigen Wochen die Pflanzenteile dicht von zahlreichen Bakterien überzogen waren, denen die Azotobacterkolonien unmittelbar aufsaßen. Schnell tritt die beobachtete Wirkung ein, wenn der Torf in der mineralischen Nährsalzlösung aufgekocht wird. Dabei entstehen anscheinend Spuren von Zucker, welche anregend auf das Wachstum von Zellulosebakterien einwirken. Bei weiteren Versuchen wurde auch die physiologische Leistung der Stickstoffassimilation gewonnen, wobei festgestellt wurde, daß die Menge des assimilierten Stickstoffs im direkten Verhältnis steht zur Höhe der Hydrolyseprodukte.

Die Versuche haben erwiesen, daß Zellmembranstoffe rezenten Sphagnummooses und jungen Sphagnumtorfes durch Zellulosebakterien angegriffen werden, wobei Spaltprodukte entstehen, die zur Ernährung von Azotobacter zu dienen vermögen, so daß Sphagnummoos und junger Sphagnumtorf (Hochmoortorf) als indirekte Kohlehydratquelle ähnlich dem Filtrierpapier für Azotobacter angesprochen werden können.

Es zeigte sich ferner, daß die Torfmoosmembranstoffe verhältnismäßig schwer angreifbar sind, welche Resistenz gegen den Angriff der Zellusosebakterien aber vermindert werden kann durch Vorbehandlung des Torfes (wie Kochen, Dämpfen, Mahlen). Wurde der Torf mit verdünnter Salzsäure hydrolisiert, so entstand nach Neutralisation ein hochwertiges Bakteriensubstrat, das auch für Azotobacter optimale Lebensbedingungen bietet.

Wie weit die Ergebnisse dieser Arbeit für die Praxis der Bodendüngung von Bedeutung sind, müssen weitere Versuche erst noch ergeben. Es kann daher auch vorläufig auf die Anziehung der diesbezüglichen, schon ziemlich umfangreichen Literatur verzichtet werden, um so mehr, als anscheinend ein Erfolg mit den verschiedenen für die Praxis empfohlenen Bakterientorfpräparaten bis jetzt nicht erwiesen ist. (Vergl. insbesondere Tacke[1]).

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur Band 36, 1918, S. 369.

Digitized by Google

Inzwischen ist auch von Gehring[1]) auf die Nutzbarmachung des Hochmoortorfes zu Düngungszwecken hingewiesen im Sinne der Kochschen Forderung nach geeigneter Substanz, die den Zucker ersetzen könne. Gehring sieht im „Guanol" die „gesuchte Substanz". Inwieweit aber in dieser, im wesentlichen aus vergorener Melasseschlempe bestehender Masse gerade der beigefügte Torf als Kohlehydratquelle auftritt, dürfte noch nicht erwiesen sein.

[Bo. 554] Red.

Düngung.

Ein weiterer Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak nebst einigen Bemerkungen zur Anlage von Versuchsparzellen.

Von Prof. Dr. **E. Blanck**, Göttingen und Ing. **F. Preiß**, Tetschen-Liebwerd[2]).

Über Düngungs- und Anbauversuche mit Tabak unter besonderen klimatischen und Bodenverhältnissen Tetschens und Böhmens haben die Verf. im Jahre 1920 berichtet[3]). Als Stickstoffdünger hatte sich das Ammonsulfat dem Harnstoff überlegen gezeigt. Alle Ungleichmäßigkeiten des Feldes sollten durch schachbrettartig verteilte[4]) sechsfache Versuchsteilstücke ausgeschaltet werden. Zur weiteren Kennzeichnung der mehr oder minder guten Ausgeglichenheit des Feldstücks dienten daneben auf 24 Parzellen Futterrübenerträge. Die Anordnung in der Verteilung der Vergleichsparzellen erwies sich als die möglichst günstigste. Im Jahre 1921 auf den Rübenparzellen ausgeführte Stickstoffdüngungsversuche mit Tabak gemahnen aber zur Vorsicht bei der Anstellung von Düngungsversuchen. Die Ergebnisse der Einzelfeststellungen erweisen nicht unbeträchtliche Abweichungen in den Einzelbefunden, die in der Unausgeglichenheit des Versuchsfeldes begründet sind. Einen guten Einfluß übte die rechtzeitig untergebrachte Stallmistgabe, deren Stickstoffmenge aber 16mal größer als die durch Harnstoff und Ammonsulfat verabreichte Menge war. Einen Überblick gibt die folgende Zusammenstellung:

[1]) Ebenda Band 38, 1920, S. 239. Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung Band 68, 1919, S. 259.

[2]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 71, 1922, S. 221—226.

[3]) ebenda 69, 1920, S. 416—426;

[4]) Th. Pfeiffer und E. Blanck, Mitteilungen des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Breslau VI, 4, 1912, S. 602.

Digitized by Google

Mehrernten durch N-Düngung an

	Blattgut *kg*	Blüten, Stengel mit Stielen *kg*	Gesamtmasse *kg*	Blattgut Trockensubstanz *g*
Stallmist . .	3.66 ± 0.72	2.87 ± 0.90	6.53 ± 1.61	496.5 ± 113.4
Harnstoff . .	1.61 ± 0.80	1.10 ± 0.96	2.71 ± 1.76	221.7 ± 106.6
Ammonsulfat	0.81 ± 0.77	0.62 ± 1.02	1.43 ± 1.79	114.9 ± 107.0

Die geringen durch Harnstoff und namentlich durch Ammonsulfat erzielten Ertragszunahmen sind recht in Frage gestellt. Hieran wird die trockene Witterung im Jahre 1921 eine wesentliche Schuld tragen.

Ein Vergleich der Rüben- und Tabakerträge auf den gleichen Parzellen ergibt die Abhängigkeit des Ertrages von der Bodenbeschaffenheit. Die Parzelle, die im Jahre 1920 den Höchstertrag mit Rüben brachte, gab auch die höchste Tabakernte im folgenden Jahre in gewissen relativen Grenzen, jedoch unverkennbar. Eine einmal im Boden vorhandene natürliche Verschiedenheit wird durch Düngung o. dgl. nicht so schnell ausgeglichen. Danach sind Dauerversuche ohne Kontrollparzellen zu beurteilen. Die Verschiedenheiten des Bodens können nach dem von E. A. Mitscherlich vorgeschlagenen Ausgleichsverfahren ausgeschaltet werden. Je vier Parzellen der Versuche der Verf. bilden nahezu ein Quadrat. Rechnet man nach Mitscherlichs Verfahren, so ergibt sich:

Für die ohne N gedüngten Parzellen zu . . 14.67 ± 0.41 *kg* Gesamternte
„ „ mit Stallmist gedüngten Parzellen zu 20.86 ± 0.58 „ „
„ „ „ Harnstoff „ „ „ 17.81 ± 0.49 „ „
„ „ „ Ammonsulfat „ „ „ 16.18 ± 0.45 „ „

Mehrernte gegen ohne N: 6.19 ± 0.71 für Stallmist
„ „ „ „ 3.14 ± 0.64 „ Harnstoff
„ „ „ „ 1.51 ± 0.61 „ Ammonsulfat

Die beiden ersten Mehrernten erscheinen als sichergestellt, während die letzte als wenig sichergestellt zu betrachten ist.

[D. 656] G. Metge.

Aufnehmbarkeit einiger stickstoff- und phosphorhaltiger Stoffe.

Von **G. S. Fraps**[1]).

Während kohlensaurer Kalk die Nitrifikation von Baumwollsaatmehl im Boden erhöhte, wurde in zwei Fällen die Stickstoffaufnahme

[1]) Texas Sta. Bul. 287, 1922, S. 5—16, Fig. 2; nach Experiment Station Record 47, 3, S. 217.

Digitized by Google

durch die Pflanzen erniedrigt, in einem Falle schwach erhöht. Der Stickstoff im Cyanamid war etwa zu 10% leichter aufnehmbar wie der im Baumwollsaatmehl. Die Aufnehmbarkeit des Stickstoffes von Teichmoder erreichte etwa 10%, der von Horn- und Hufmehl etwa 84% der von Baumwollsaatmehl. Bei einem diesbezüglichen Vegetationsversuch wurde die Phosphorsäure eines Phosphatgesteines nicht assimiliert. Die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure von Vivianit betrug etwa $^1/_3$, die von Triplit $^1/_4$, die von Wawellit und Dufrenit etwa $^1/_{10}$ von der des Superphosphates. Stärke verminderte die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure. Kohlensaurer Kalk verminderte die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure von Superphosphat, Vivianit und Wawellit erhöhte in geringem Grade die von Dufrenit, beträchtlich die von Triplit. Siderit verminderte die Ausnutzung der Phosphorsäure im Phosphatgestein, vergrößerte die im Vivianit. Phosphorsäure in Phytin war ebenso leicht aufnehmbar wie die in Superphosphat. Phosphorsäure im wässerigen Extrakt von Baumwollsaatmehl war viel weniger aufnehmbar wie die im rohen Phytin. Die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure aus der Thomasschlacke wechselte auf verschiedenen Böden, sie betrug etwa 65% von der des Superphosphates.

[D. 678] Vageler.

Einwirkung verschiedener Düngemittel auf Vietsbohnen.

Von **A. van Hauten**, Göttingen[1]).

Die Einwirkung verschiedener Düngemittel auf Vietsbohnen sollte durch die chemische Bestimmung der einzelnen Pflanzenbestandteile ermittelt werden. Die Bohnen, die der Ernte des Jahres 1919 entstammten, waren auf Parzelle VI des Göttinger E-Feldes gewachsen, welches bekanntlich seit vielen Jahren die gleiche Düngung erhält.

Als Hauptergebnis dieser Untersuchungen wurde festgestellt: Die Vietsbohne braucht als N-Sammler keine N-Düngung. Auch ihr Bedarf an P_2O_5 ist gering, dagegen braucht sie sehr eine K_2O-Düngung. Die N-Düngung hat demgemäß keine Wirkung gezeigt, P_2O_5-Düngung hat sogar die Ernte etwas herabgedrückt, nur die K_2O-Düngung ist auf allen Parzellen erheblich in Erscheinung getreten. Unter den Bodenverhältnissen des an P_2O_5

[1]) Journal für Landwirtschaft 1922, S. 1—7.

Digitized by Google

und CaO relativ reichen Versuchsfeldes ist somit durch das Kali die Ausbildung und der Ertrag der Pflanzen ausschließlich bestimmt worden. Der Gehalt an Protein, Stärke und Fett erwies sich durch bessere oder schlechtere Ausbildung der Körner bedingt, und diese war abhängig von der Kali-Düngung, so daß allein durch diese Düngung eine gute Ausbildung der Körner und ein hoher Ertrag gesichert wird. Der Aschengehalt zeigte sich auf allen K_2O-Parzellen am höchsten. Die Aufnahme von CaO und MgO geht ziemlich parallel, aber ohne feste Beziehung zur Düngung. Der Gehalt an K_2O ist auf allen mit K_2O gedüngten Parzellen erheblich höher und sehr hoch auf der Volldüngungsparzelle ausgefallen. Eine sichere Beziehung zum N-Gehalt konnte nicht ermittelt werden, desgleichen nicht eine solche zum Kalkgehalt.

[D. 645] Blanck.

Schwefeloxydation in Schwarz-Alkaliböden.

Von **W. Rudolfs**[1]).

Unter dem Einfluß der Schwefelzugabe nahm der Boden infolge Bildung von Sulfaten eine Reihe neuer physikalischer Eigenschaften an, wie stärkere Flockung, Änderung der wasserhaltenden Kraft usw. In Schwarz-Alkaliböden hatten geringe Schwefelgaben geringen oder keinen Einfluß auf die Wasserstoffionenkonzentration, während größere Mengen einen entschiedenen Wechsel hervorbrachten. Ausgelaugter Boden wurde durch die Zugabe von Schwefel schneller neutralisiert wie unausgelaugter. Nach 18 Wochen war der gegebene Schwefel in allen Kulturen oxydiert, Karbonat in Bikarbonat übergeführt. Da keine Auslaugung stattfand, blieb gleichwohl der Salzgehalt hoch, wenn auch die Alkalität geringer geworden war. Die biologische Flora (Kolonien auf Agar) variierte mit dem Wechsel der Wasserstoffionenkonzentration. Die Versuche mit nichtausgelaugtem Boden mit Schwefel brachten nach 12 Wochen fünfmal so viel Kolonien hervor wie die ohne Schwefel, die mit ausgelaugtem Boden drei bis fünfmal so viel wie die entsprechenden ohne Schwefel. Nach 18 Wochen gaben beide annähernd zehnmal so viel Kolonien wie die ohne Schwefel.

[1]) Soil Sci. 13 1922, Nr. 3, S. 215—229, Fig. 1; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 220.

Digitized by Google

Die biologische Flora wechselte mit steigender Wasserstoffionenkonzentration. Auf dem ausgelaugten nach Schwefelzugabe mehr oder weniger neutralen Boden entwickelten sich verhältnismäßig wenig Kolonien von Schimmelpilzen und Actinomycetes, während die Kolonien auf Agar von unbehandeltem Boden fast vollständig aus Schimmelpilzen und Actinomycetes bestanden. Gerste keimte und wuchs freudig auf Alkaliboden mit Schwefel, jedoch wurden die Pflänzchen stets abgetötet durch die Salzkruste an der Bodenoberfläche, welche sich bei der Bewässerung der Töpfe löste, während das Wasser infolge des schlechten physikalischen Zustandes des Bodens nur langsam in denselben eindrang. [D. 679] Vageler.

Pflanzenproduktion.

Neue Untersuchungen über die Frage des Ersatzes des Kaliums in der Pflanzenzelle durch Rubidium, sowie über das Chlorbedürfnis von Buchweizen und Gerste.

Von Dr. **Julius Arndt**[1]).

Daß das Rubidium zur Übernahme der Tätigkeit des Kaliums in der Pflanzenzelle geeignet sein könnte, ist deshalb anzunehmen, weil es hinsichtlich seines Atomgewichtes und Atomvolumens dem Kalium sehr nahe steht, dabei aber noch größere Elektroposivität als dieses besitzt und infolge seiner hohen Ionisierungswärme Salze bildet, die leichter löslich sind als die entsprechenden Kaliumverbindungen. Verf. stellte daher eine Anzahl Gefäßversuche an, bei denen einmal das Kalium im Nährsalzgemisch ganz oder teilweise durch Rubidium ersetzt wurde. Ferner aber wollte er auch versuchen, durch geringe Mengen von Rubidium das Wachstum anzuregen, und schließlich zog er in die Versuche die Frage nach dem Chlorbedürfnis des Buchweizens ein. Als Versuchspflanze diente demnach Buchweizen, der in Sandkultur gezogen wurde. Der Sand war absolut chlorfrei. Außer der Grunddüngung erhielten die Gefäße in Form von äquivalenten Lösungen Kaliumchlorid, Rubidiumchlorid, Kaliumnitrat und Rubidiumnitrat. In einer zweiten Kultur wurde Buchweizen in Wasserkultur gezogen, in einer dritten sollte die Wirkung einer Chlornatriumdüngung bei Buchweizen ermittelt wer-

[1]) Die Ernährung der Pflanze, Nr. 23, 1922, S. 177.

Digitized by Google

den. Die Buchweizenversuche wurden durch Versuche mit Gerste kontrolliert, und ebenso wurden Versuche über die Wirkung des Rubidiums bei Laubmoos ausgeführt. Aus all diesen Versuchen haben sich folgende Ergebnisse gezeigt:

Kalium kann durch Rubidium im Nährstoffgemisch für höhere Pflanzen nicht ersetzt werden, sondern die Pflanzen gehen nach einigen Wochen zu Grunde. Der Grad der Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkungen des Rubidiums ist anscheinend bei den einzelnen Pflanzen verschieden. Bei der Buchweizenpflanze zeigt sich die Schädigung im frühzeitigen Absterben der Wurzeln, in Stärkeansammlungen in den Sproßachsen, im hohen Zuckergehalt derselben, in Einrollungen der Laubblätter, in gestörter Assimilation und in der Entfärbung der Chlorophyllkörner. Diese Schäden können durch Kalisalze wieder gut gemacht werden, wenn sie noch nicht zu weit fortgeschritten sind. In Gegenwart von Kalisalzen wirken Rubidiumsalze beim Buchweizen anregend auf Wachstum und Fruchtbildung. Ähnliche Wirkungen treten auch bei der Gerste auf. Die Reaktion auf Zucker in den Blättern der gedüngten Pflanzen war negativ, wenn Kalisalz verwendet wurde, positiv bei Rubidiumsalz, am stärksten bei Nitrat. Die mit diesem Salz gedüngten Pflanzen zeigten im Stengel den größten Oxalsäuregehalt.

Bei den Moosen wird das Wachstum durch Rubidium nicht im gleichen Maße begünstigt wie durch Kalium, dagegen wurde auch nach lange dauernder Einwirkung keine direkte schädigende Wirkung der Rubidiumsalze beobachtet. Natriumsalze können, wie bereits durch frühere Untersuchungen nachgewiesen, gleichfalls das Kalium nicht ersetzen. Chlor gehört nicht zu den absolut notwendigen Nährstoffen. Durch Chlornatrium werden beim Buchweizen Veränderungen hervorgerufen, die aber vollkommen verschieden sind von denen, die durch die Rubidiumeinwirkung entstehen. Zusammen mit Kalisalzen vermag Chlornatrium das Wachstum beim Buchweizen bedeutend zu steigern; es scheint sogar möglich zu sein, durch geeignete Kulturmethoden bei den mit Chlornatrium gedüngten Pflanzen ein sukkulentartiges Aussehen hervorzurufen. Vielleicht läßt sich die Sukkulenz der Salzpflanzen durch die größere Wasserbindung der Natriumsalze gegenüber den Kaliumsalzen erklären, denn die Natriumsalze der in den Pflanzen häufig vorkommenden organischen Säuren binden ausnahmslos mehr Kristallwasser als

Digitized by Google

die entsprechenden Kaliumsalze. Die Schädigung durch Rubidium beruht jedenfalls auf einer Veränderung des normalen Quellungszustandes der lebenden Zellen. Daraus ergibt sich, daß die physiologische Wirksamkeit des Kaliums in der Pflanzenzelle in einer reinen Ionenwirkung besteht. Bei dieser müssen die hydrophilen Eigenschaften des Kaliumions, seine Wirkung auf das Wasser, die durch seine Größe, Ladung und Struktur gegeben sind, den maßgebenden Einfluß ausüben. Diese Wirkung bedingt die spezifische physiologische Eigenschaft des Ions. [Pfl. 72] Red.

Der Einfluß wachsender Pflanzen auf die Oxydationsprozesse im Boden.

Von **J. R. Neller**[1]).

Es wurde ein besonderer Apparat ersonnen, mit Hilfe dessen die gesamte infolge von Oxydationsvorgängen während der Wachstumsperiode stattfindende Kohlensäureentwicklung quantitativ bestimmt werden konnte. Voraussetzung hierfür war vollständiger Ausschluß der atmosphärischen Kohlensäure. Der Anteil der vom Boden entwickelten Gesamtkohlensäure, der von den Pflanzen auf photosyntetischem Wege fixiert wurde, wurde als Gesamtkohlenstoff bei der Pflanzenanalyse bestimmt. Der Rest wurde durch Absorption mit Bariumhydroxyd bestimmt. Es ergab sich, daß die Oxydationsprozesse in Sandkulturen, denen organische Substanz zugegeben waren, durch wachsende grüne Pflanzen beschleunigt wurden. In den mit Pflanzen bestandenen Behältern war der Kohlensäurebefund im Durchschnitt 12.1% höher wie in den unbepflanzten. Auch in Böden mittlerer Ertragsfähigkeit erhöhten wachsende Pflanzen die Oxydationsprozesse ganz bedeutend. Die Kohlensäurebeträge lagen bei Buchweizen, Felderbsen und Sojabohnen 116.5, 70.8 und 60% höher wie bei den entsprechenden unbepflanzten blinden Versuchen. Bei der Nachfrucht auf Sojabohnen war der Unterschied noch größer wie bei der Hauptfrucht. Buchweizen, Gerste, Sojabohnen und Felderbsen haben einen günstigen Einfluß auf die Oxydationskraft des Bodens, eine Erscheinung, welche vielleicht auf ein symbiotische Verhältnis zwischen oxydierenden Bodenorganismen und grünen wachsenden Pflanzen zurückzuführen ist. [Pfl. 68] Vageler.

[1]) Soil Sci. 13, 1922, Nr. 3, S. 139—159, Fig. 3; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 212.

Digitized by Google

Die Beziehung zwischen Pflanzenwachstum und Säuregehalt der Nährlösung.

Von **E. van Alstine**[1]).

Die Arbeit behandelt den Einfluß wachsender Pflanzen auf die Reaktion von Nährlösung und anderseits den Einfluß der Reaktion der Nährlösung auf das Wachstum der Pflanzen. Verschiedene Pflanzen wurden in Nährlösung gezogen und die im Nährmedium auftretenden Veränderungen notiert. Ein Vergleich mit in destilliertem Wasser gezogenen Pflanzen zeigte, daß, während die Reaktion des destillierten Wassers stets angenähert einen Durchschnittswert erreichte, gleichgültig, in welcher Lösung die Pflanzen vorher gewachsen waren, die Azidität der Nährlösung bei einigen Arten größer, bei anderen geringer wurde. Im zweiten Teil der Arbeit suchte Verfasser den Säuregrad zu bestimmen, den einige landwirtschaftliche Kulturpflanzen noch ohne Schädigung zu ertragen vermögen. Sojabohnen und Buchweizen wurden in Nährlösungen von bestimmter anfänglicher Wasserstoffionenkonzentration gezogen. Sojabohnen wurden nicht geschädigt durch einen Säuregrad p H = 4, konnten aber eine stärkere Azidität besonders an den Wurzeln nicht ertragen. Zugabe von Eisen in Form von Phosphat diente zum Studium chlorotischer Erscheinungen. Scheinbar beruhte das Auftreten chlorotischer Erscheinungen auf der Unfähigkeit der Pflanzen, aus Lösungen niedriger Azidität genügend Eisen aufnehmen zu können. Buchweizen ertrug wenigstens 21 Tage lang eine Azidität p H = 3.3. Leichte Chlorose zeigte sich bei Blättern einer Pflanze bei p H = 5.0. In einer dritten Versuchsreihe traten deutliche Schädigungen nur auf bei p H = 3.3 und 3.5. Chlorosis in geringem Grade zeigte sich bei p H = 4.1. Die Grenze des zulässigen Säuregrades, welche gleichzeitig Deckung des Eigenbedarfes ermöglichte, liegt nach diesen Untersuchungen etwa bei einem p H Wert von 3.7 bis 4.1. [Pfl. 69] Vageler.

Zuckerbildung und Reifung bei Zuckerrohr.

Von Dr. **J. Kuyper**[2]).

Über die Zuckerbildung im Zuckerrohr sollen in der Hauptsache einige allgemeine physiologische Fragen behandelt werden, welche

[1]) New Jersey Stas. Rpt. 1920, S. 395—401; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 6, S. 525.

[2]) Archief voor de Suikerindustrie in Nederlandsch-Indië, 1922, Nr. 5.

Digitized by Google

mit der Zuckerrohrkultur im direkten praktischen Zusammenhang stehen; unter Reifung sollen hauptsächlich die Methoden der Reifebestimmung besprochen werden, und die Schlüsse, welche aus diesen Bestimmungen auf den Einfluß äußerer Umstände auf die Reifung gezogen werden können. Die Lichtenergie ist der wesentlichste Faktor für die Produktion der organischen Substanz des Zuckerrohres. Demzufolge muß der Anbau so geleitet werden, daß die höchstmögliche Menge dieser Energie, welche für die Flächeneinheit konstant ist, zur Wirkung kommt. Von diesem Gesichtspunkt aus bespricht Verf. den Abstand zwischen den Rohrreihen und zwischen den einzelnen Pflanzen in den Reihen, ferner den Einfluß der Gelbstreifenkrankheit auf die Zuckerbildung, weil bei den hiervon befallenen Pflanzen ein Mangel an Chlorophyll eintritt, wodurch die verfügbare Lichtenergie nicht im vollen Maße zur Wirkung kommen kann. Das Aufbinden der Pflanzen, das als Mittel gegen Lagerung empfohlen wird, wirkt gleichfalls ungünstig auf die Zuckerbildung, wie Versuche bewiesen haben. Durch das Zusammenbinden wird die Blattoberfläche verkleinert, und eine gewisse Menge Lichtenergie geht verloren. Ebenso wird die Beziehung zwischen Rohr-(Zellulose-)Produktion und Zuckergehalt erörtert.

Im zweiten Teil der umfangreichen Arbeit beschreibt Verf. die Methode, nach welcher man in Java den Verlauf des Reifungsprozesses bestimmt. Das Nehmen der Untersuchungsproben geschieht am besten derart, daß man die Stellen, an denen Proben genommen werden sollen, vorher auf dem Anbauplan angibt und dann die Stöcke durch Etiketten festlegt, damit jeder individuelle Einfluß auf die Probenahme ausgeschlossen wird. Der Verlauf der Reifung kann aus den Beziehungen zwischen Gesamttrockenzubstanz und Zuckergehalt (Reinheitsquotient) an den verschiedenen Tagen der Probenahme beurteilt werden. Aus den sehr ausgedehnten Untersuchungen geht hervor, daß das Glukoseverhältnis in einer Art wechselt, die das gerade Gegenteil ist von dem, was man nach dem prozentischen Zuckergehalt annehmen sollte. Es werden aus den Ergebnissen auch Schlüsse gezogen auf den Einfluß verschiedener Wachstumsbedingungen, wie Boden und Klima. Verf. zeigt, daß der Monat, in welchem das Rohr gepflanzt wird, und das Alter des Rohres einen beträchtlichen Einfluß auf den Verlauf des Reifevorganges haben. Wenn die klimatischen Bedingungen günstig sind, kann der Zucker-

Digitized by Google

gehalt eines Feldes mit Pflanzen verschiedenen Alters meist gleich hoch werden, während bei ungünstiger Witterung das zuletzt gepflanzte Rohr nicht den gleichhohen Zuckergehalt erreicht. Es bestehen Unterschiede zwischen feuchtem und trockenen Klima und zwischen bestimmten Rohrvarietäten. Zahlreiche graphische Darstellungen erläutern diese Ergebnisse.

Die Reifung schreitet am regelmäßigsten vorwärts in solchen Pflanzungen, wo während der Mahlungszeit kein oder nur wenig Regen fällt, aber wo der Boden so viel Feuchtigkeit besitzt, daß das Rohr während der trockenen Jahreszeit kaum wachsen kann, aber die genügt, um das Rohr vor dem Vertrocknen zu bewahren.

[Pfl. 79] Red.

Die Erzeugung von Zigarrentabak in Pennsylvanien.

Von **W. Frear** und **E. K. Hibshman**[1]).

Pennsylvanien gehört zu den vier Staaten, welche in der Produktion von Zigarrentabak in den Vereinigten Staaten führend sind. Der Tabak ist dunkel und ziemlich schwer und daher besonders als Füllung geeignet, während beispielsweise Connecticut hauptsächlich Decktabak liefert. Er hat ein mildes angenehmes Aroma, brennt gut und hinterläßt eine zusammenhängende weiße Asche. Mehr wie durch Bodenverhältnisse und Herkunft wird der Charakter des Tabaks durch das Klima beeinflußt. Langes breites Blatt und mildes Aroma sind für den pennsylvanischen Tabak charakteristisch. Im eigentlichen Tabakdistrikt wird der Tabak in folgender Fruchtfolge gebaut:

1. Weizen, 2. Kleegras, 3. Mais, 4. Tabak. Die Aussaat in die Saatbeete erfolgt Anfang April. Sobald die Pflanze 5 bis 6 Zoll erreicht und 5 bis 7 Blätter gebildet hat, erfolgt das Auspflanzen in das sorgsam vorbereitete und am besten mit Pferdemist reichlich gedüngte Land. Die Pflanzung erfolgt in einem Verbande von 18 bis 30 zu 36 bis 48 Zoll je nach der Schwere des Bodens und der Varität des Tabaks. Aufgabe der Bodenbearbeitung ist vor allem, den Boden offen zu halten, und wird daher das Hacken der Pflanzen nach jedem Regen wiederholt. Sobald die Knospen soweit entwickelt sind, daß sie ohne Beschädigung der Blätter entfernt werden können, erfolgt das

[1]) Farmers' Bulletin, 416.

Digitized by Google

Entgipfeln. Seitenschößlinge werden sorgsam entfernt. Das erste Reifezeichen ist die Veränderung der Blattfärbung. Die Ernte beginnt, sobald die mittleren Blätter reif werden, meist etwa Ende August. Betreffs der weiteren Behandlung der Ernte muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. [Pfl. 70] Vageler.

Beitrag zum Standweitenversuch mit Kartoffeln auf beschlicktem Moorboden in Biedau bei Kranz.

Von Dr. **R. Hoffmann, W. Wölk** und **E. Wedell**, Königsberg[1]).

Für das Mooramt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen stellten die Verff. fest[2]), daß bei Verwendung mittelgroßen Saatgutes sich eine Standweite von 40×30 *cm* oder ein Standraum von 0.12 *qm* am vorteilhaftesten erwies. Die für die Praxis am meisten in Frage kommenden Standweiten von 50×24 und 60×20 *cm* auf demselben Standraum von 0.12 *qm* wurden mit der Sorte Primel und bei einer Düngung mit 6 *dz* Thomasmehl und 8 *dz* 40%igem Kalisalz im vorliegenden Versuche geprüft. Die Erträge in *dz* je *ha* waren folgende:

	Standweite	
	50×24 *cm* *dz*	60×20 *cm*
Teilstück 1	454.2	408.1 *dz*
„ 2	400.0	388.1 „
„ 3	377.1	401.1 „
„ 4	385.5	371.5 „
Mittel	404.2	392.2 „
Schwankung der Einzelbeobachtung: *r*	24.4	12.1 „
Schwankung des Mittels: *R*	12.2	6.1 „
Unterschied	$12.0 \pm \frac{R}{13.6}$	

Die Einzelbeobachtungen schließen sich alle innerhalb des Vierfachen von *r* dem Mittel gut an, sie sind also zuverlässig. Zur Prüfung der Wirkung des Mitscherlichschen Ausgleichverfahrens auf die Ergebnisse sind aus den Mitteln aus je zwei benachbarten Teilstücken die Prozentzahlen berechnet, bezogen auf 1 *ha*:

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich 40, 1922, S. 211—214.

[2]) ebenda 39, 1922, Nr. 2.

Digitized by Google

Versuch	Erträge im Mittel *dz/ha*	Erträge in Prozentzahlen	
		I	II
1 — 2	431.15	105.30	94.64
2 — 3	404.05	99.00	101.00
3 — 4	394.05	101.50	98.47
4 — 5	382.60	98.54	101.40
5 — 6	389.10	96.92	103.00
6 — 7	393.30	98.04	102.00
7 — 8	378.50	101.90	98.15
Mittel	396.11	100.17	99.81
$R =$	± 4.24	± 0.8	± 0.8
reduziert auf die beobachteten Werte:		396.80	395.30
$R =$		± 3.1	± 3.2

Ertrag je *ha*

$$50 \times 24 \text{ cm} = 396.80 \pm \frac{R}{3.1}$$

$$60 \times 20 \text{ „} = 395.30 \pm \frac{3.2}{}$$

$$\text{Unterschied: } 1.50 \pm 4.5$$

Nach dem Ausgleichsverfahren stimmen die Ergebnisse der beiden verschiedenen Standweitenversuche fast überein. Der Versuchsfehler wurde von $\pm$ 13.6 auf $\pm$ 4.5 reduziert und beträgt das Dreifache des ganzen Unterschieds. Die verschiedenen Standweiten hatten also bei gleichem Standraum keinen Einfluß auf den Kartoffelertrag.

Die Verff. haben weiter nachgeprüft, ob im vorliegenden Falle bei eingehaltenem Standraum und abgeänderter Standweite ein Einfluß der letzteren auf die Knollengröße zu erkennen sein würde. Nach früher mitgeteilter Vorschrift [1]) wurden von jedem Teilstück 100 Kartoffeln entnommen und einzeln auf Dezigramme genau gewogen. Aus je vier zusammengehörigen Proben = 400 Knollen wurde das Mittelgewicht bestimmt und der dazugehörige Fehler dieses Mittels R berechnet.

Standweite	50×24 *cm*	60×20 *cm*
Mittleres Gewicht einer Knolle .	$55.14\ g \pm \frac{R}{1.04}$	$52.36 \pm \frac{R}{1.01}$
Unterschied	2.78 ± 1.45	

Der Unterschied ist im Verhältnis der anhaftenden Schwankung zu gering, um als gesichert angesehen werden zu können.

[1]) siehe Fußnote 2.

Digitized by Google

Die Standweite bei gleichem Standraume war hiernach ohne Einfluß auf die Knollengröße.

Stärkegehaltsbestimmungen in Prozentzahlen hat **Lemcke** bei diesen Versuchen ausgeführt:

	Standweite	
	50×24 *cm*	60×20 *cm*
	Knollengröße: mittel	Knollengröße: mittel
Teilstück 1	11.8	12.2
„ 2	12.2	11.8
„ 3	11.8	12.2
„ 4	11.8	11.8
Mittel	11.9	12.0
R = ...	± 0.07	± 0.10
R% vom Mittel . .	0.58	0.83

(R = wahrscheinliche Schwankung des Mittels.) Der Stärkegehalt stimmte in beiden Gruppen gut überein.

Bei gleich gehaltenem Standraum übte eine Abänderung der Standweiten keinen Einfluß auf die Höhe des Ertrages; ein Einfluß auf die Knollengröße und Unterschiede im Stärkegehalt war ebenso nicht festzustellen. [Pfl. 9] G. Metge.

Tierproduktion.

Das Gleichgewicht zwischen Säuren und Basen bei der tierischen Ernährung

Von **A. R. Lamb** und **J. M. Evvard**[1]).

Nachdem die Verff. in zwei früheren Arbeiten die Fragen behandelt hatten, welche Wirkung eine Beigabe gewisser organischer und Mineralsäuren auf den Stoffwechsel der Schweine haben, wird in dieser Abhandlung die Wirkung einer Alkaligabe besprochen. Fünf Gruppen von je drei 130 pfündigen Schweinen erhielten außer gleichem Grundfutter folgende Stoffe 8 Perioden von je 30 Tagen hindurch: 1. weder Alkali noch Säure, 2. Schwefelsäure, 3. Natriumhydroxyd, 4. Natriumkarbonat, 5. Natriumsulfat. Die Mengen stiegen dauernd, so daß z. B. in der 4. Periode von 90 bis 120 Tagen jedes Schwein

[1]) Jova Sta. Research Bul. 71, S. 193; nach Experiment Station Record Vol. 74. S. 375.

Digitized by Google

500 *ccm* Normalalkali oder Normalsäurelösung täglich erhielt. In dieser Periode wogen die Schweine durchschnittlich 260 Pfund und verzehrten täglich je 7.83 Pfund Futter. Die tägliche Gewichtszunahme betrug 1.33 bis 1.53 Pfund; die niedrigste Zunahme zeigten die Kontrollschweine der Gruppe 1.

In der 5. Periode erhielt jedes Schwein 1000 *ccm* der Normallösungen, um zu versuchen, die oberste Grenze des Alkali- oder Säureverzehres zu ermitteln. Dabei hörten die Säureschweine, neben anderen ungünstigen Erscheinungen, bald auf zu fressen, so daß die Menge wieder auf 500 *ccm* herabgesetzt und erst allmählich auf 1000 *ccm* gesteigert wurde, wobei aber wieder die ungünstigen Erscheinungen auftraten, woraus hervorgeht, daß die Schweine so viel Säure nicht vertragen können. Die annähernde Grenze für die täglich aufnehmbare Menge von Normallösungen wurde bestimmt zu 500 *ccm* für Schwefelsäure, 750 *ccm* für Natriumhydroxyd und mehr als 1000 *ccm* für Natriumkarbonat und Natriumsulfat. Der Verzehr von täglich 500 *ccm* Normalalkali oder Normalsäure scheint keine Wirkung auf die Gewichtszunahme oder den Futterverbrauch für 1 Pfund Gewichtszunahme zu äußern.

Je ein Schwein der Gruppe 1 und 2 wurde nach dem Versuch geschlachtet. Der Inhalt der Eingeweide des Säureschweines war sauer, die Darmwand war von einer etwas helleren Farbe als bei dem Kontrolltier. Die Knochen des Säureschweines waren härter als die des Kontrollschweines und enthielten weniger Mark in den Schenkelknochen, was allerdings auch auf die Individualität der Tiere zurückgeführt werden kann. Ausführliche Tabellen ergänzen die Arbeit.

[Th. 675] Red.

Die Ursache und Verhütung der „Lahmseuche".

Von Sir **Arnold Theiler**[1]).
Direktor der Lahmseucheforschung, Pretoria.

Die Lahmseuche der Rinder, auch Gall-Lahmseuche, Lamziekte, genannt, ist in Südafrika und Südwestafrika so stark verbreitet, daß die Rindviehhaltung außerordentlich darunter leidet. Verluste von 30% sind keine Seltenheit. W. Eichhoff[2]) be-

[1]) Journal of the Departement of Agriculture, Juni 1920, Pretoria, Südafrika.

[2]) Nr. 5 der Abhandlungen der Farmwirtschafts-Gesellschaft für Südwestafrika, vgl. Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1922, Nr. 70, S. 456.

Digitized by Google

schreibt die Krankheitserscheinungen folgendermaßen: Gier nach Knochen, Fellen, Kleidungsstücken, dürrem Holz, Baumrinde, Termitenerde, Salzhunger, nervöse Zustände, Muskelzittern, dicke Gelenke, lähmungsartige Störungen der Beine, Hohlleibigkeit, z. T. lange Haare, totale Abmagerung, geringe Milchergiebigkeit, harter, in Blut und Schleim eingehüllter Kot. Alles dies sind Anzeichen, wie wir sie in Europa als typisch für Lecksucht kennen, so daß die Lahmseuche mit der Lecksucht identisch ist.

In Südafrika nimmt man an, daß die Krankheit dadurch entsteht, daß die Rinder die Knochen der gefallenen Tiere auf der Weide fressen, und man glaubt, die Ursache sei letzten Endes ein Toxin, welches das Tier vergiftet. Dieses Toxin werde durch ein saprophytisches Bakterium erzeugt, welches auf den Kadavern der gefallenen Tiere lebt. Die Gier nach widernatürlicher Nahrung, Allotriophagie oder Osteophagie genannt, welche das Tier treibt Stoffe zu fressen, die es in gesundem Zustande meidet, werde durch die Vegetation verursacht, die auf dem dortigen Boden und in dem dortigen Klima gedeiht, und welche von den einzelnen Tieren verschieden vertragen würde. Außer Rinder werden auch Ziegen, Strauße und Hühner von der Lahmseuche befallen, ja es soll sogar gelungen sein, die Krankheit künstlich auch auf Pferde, Schafe, Kaninchen, Schweine, Enten und Menschen zu übertragen. Vögel sind aber nur wenig empfänglich für die Lahmseuche. Ratten scheinen sehr widerstandsfähig gegen das Toxin zu sein. In mehr als einem Fall haben Ratten eine Dosis davon vertragen, die einen Ochsen getötet haben würde. Schafe sind sehr empfindlich gegen das Toxin; wenn sie trotzdem die Lahmseuche auf natürlichem Wege nicht bekommen, so liegt dies daran, daß sie keine Knochen der gefallenen Tiere fressen. Hierin ist auch der sich immer mehr ausbreitende Gebrauch begründet, Flächen, auf denen man Rindvieh nicht mehr halten kann, mit Schafen zu besetzen. Pferde und Esel sind ebenfalls sehr empfindlich gegen das Toxin, sie bekommen aber die Lahmseuche nicht, weil sie ebenso wie die Schafe keine „Knochenfresser" sind. Die Empfänglichkeit für Lecksucht ist also ein wichtiges Merkmal und erklärt es, warum die Krankheit vor allem das Rindvieh befällt und so selten auf andere Tiere übertragen wird.

Toxisch können alle faulenden Tierrückstände wirken, das giftigste Material konnte im Laboratorium hergestellt werden, wo

Digitized by Google

die Fäulnisbedingungen unter Kontrolle standen. Es war hier leicht, aus Kulturen in gehackter Leber ein so giftiges Präparat zu erhalten, daß 0.1 *mg* für 1 *kg* Lebendgewicht bei subkutaner Injektion bei Rindvieh, entsprechend 0.03 *g* für 300 *kg*, typische Lahmseuche hervorrief. Bei Eingabe durch das Maul waren größere Mengen erforderlich, doch genügten in einem Falle 2.5 *g* bei einem Rind von etwa 350 *kg*, um innerhalb einer Woche Lahmseuche zu erzeugen. Das natürlich vorkommende Material ist weniger giftig. Ein ähnlich giftiges Toxin produziert B. botulinus, jedoch besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Toxinen, und die Symptome des Botulismus sind verschieden von denen der Lahmseuche.

Durch Kulturen auf geeignetem Material (Leber) wurde festgestellt, daß es mehrere Bakterien sind, welche gemeinsam das Toxin produzieren, während die Sporen der Bakterien selbst das Toxin nicht hervorbringen. Die Organismen gehören zu den anaeroben Bakterien. In Reinkultur konnten sie noch nicht isoliert werden, doch ist B. putrificus vorherrschend, vergesellschaftet mit einem rakettförmigen und einem B. von Trommelschlägelform. In der Natur entwickelt sich das Toxin auf gefallenen Tieren innerhalb 24 Stunden, und zwar geht die Bildung vom Innern der Tierkörper aus. Die Übertragung der Bazillen erfolgt durch Fliegen, Staub, Vögel und andere Tiere. Im Winter ist die Infektionsgefahr nicht so groß wie im Sommer. Auf lebenden Pflanzen scheinen die gefährlichen Bakterien nicht zu gedeihen, wohl aber auf abgestorbenen, vielleicht auch in Silofutter.

Die Hauptursache der Lahmseuche sieht Verf. in einem Mangel an Phosphorsäure in der Vegetation, wodurch dem Tierkörper dann auch zu wenig Phosphorsäure zugeführt wird. Eine Fütterung mit phosphorsäurereichem Futter soll die Krankheit in kurzer Zeit zum Verschwinden bringen. Merkwürdigerweise aber hatte die Fütterung mit der phosphorsäurereichen Luzerne keinen Erfolg. Verf. meint daher, daß die Lahmseuche nicht auf einen direkten Mangel an Phosphorsäure zurückzuführen wäre, sondern auf ein ungeeignetes Verhältnis aller Mineralstoffe. Trotzdem bleibt Verf. bei der Ansicht, daß nur die Anwesenheit von Phosphorsäure im Futter die Krankheit heilen kann. Als einfaches Mittel empfiehlt er die Fütterung von Knochenmehl oder von präzipitiertem phosphorsauren Kalk. Andere Mittel, wie Schwefel, Kochsalz, Glaubersalz, Mineral-

Digitized by Google

säuren, aromatische Drogen versagten. Starke Säuren, wie Salzsäure, oder auch ein Überschuß an Kalk bewirkten eher eine Verstärkung der Krankheit. Wenn durch Kalkfütterung tatsächlich, wie man in Deutschland beobachtet hat, eine Besserung eintritt, so neigt Verf. zu der Ansicht, daß die bei uns Lecksucht genannte Lahmseuche verschiedene Ursachen haben müsse. Zum Schluß bringt der Verf. eine Reihe von Vorschlägen für den Farmer, die darauf hinauslaufen, die Weiden von gefallenen Tieren zu säubern und die kranken Tiere mit Knochenmehl zu füttern.

[Th. 654] Red.

Untersuchungen über die bakterielle Besiedlung normaler Kuheuter.

Von **Werner Steck**[1]).

Die eigenen Untersuchungen ergaben: Der Bakteriengehalt der antiseptisch aus einzelnen gesunden Kuheutervierteln gewonnenen Milch bleibt Jahre hindurch konstant; die Konstanz zeigt sich in qualitativem und quantitativem Sinne, denn es werden beständig die gleichen Bakterienarten (Euterstreptokokken) über die genannten Zeiträume mit der Milch und auch annähernd gleichbleibende Mengen dieser Bakterienarten ausgeschieden. Nach dem Keimgehalte kann man „keimarme" (durchschnittlicher Keimgehalt weniger als 10 pro *ccm*) und mäßig keimreiche (mehrere Hundert bis wenige Tausend) Viertel unterscheiden. Die vier Viertel eines Euters stimmen bezüglich ihrer bakteriellen Besiedlung selten überein; zwischen den Vierteln ein und desselben Euters bestehen meist nicht geringere Unterschiede als zwischen Vierteln verschiedener Tiere. Die Ausscheidung von Bakterien aus gesunden Kuheutern ist von einer Ausscheidung von wachstumshemmenden Stoffen und Zellen (meist Leukozyten) begleitet, deren Menge im allgemeinen der Keimzahl ungefähr parallel geht. Keimarme und mäßig keimreiche Viertel eines Euters unterscheiden sich meist deutlich und konstant auch durch den entsprechenden Zellgehalt ihrer Sekrete. Die Konstanz in ihrer bakteriellen Beschaffenheit der Einzelviertelmilchen findet ihre Erklärung in einem Gleichgewicht zwischen Keimwachstum

[1]) Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, Jahrgang 35, 1919 Heft 5, S. 511—629; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., 1922, Bd. 57, S. 120.

Digitized by Google

und wachstumshemmenden Einflüssen seitens des Organes. Die bakterielle Besiedelung eines gesunden Kuheuterviertels, das die Ursache des Keimgehaltes der antiseptisch gewonnenen Milch bildet, stellt mit all ihren Neben- und Folgeerscheinungen eine sehr leichtgradige, chronische bakterielle Euterentzündung dar, die als normal zu bezeichnen ist, da sie in vollfunktionstüchtigen Eutern regelmäßig angetroffen wird. Nur mit Zellzählung ist sie nachweisbar. Die Euterbakterien sind leichtgradig rinderpathogen, da sie verwandt sind mit Erregern offensichtlicher Euterentzündungen. Entzündungserscheinungen treten bei Milchstauung nur in Vierteln von bestimmter bakterieller Beschaffenheit auf, wobei es Übergänge bis zu der „normalen Euterentzündung" gibt. [Th. 658] Red.

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Über Gärung ohne Hefe.

Von **E. Baur** und **E. Herzfeld**[1]).

Bis heute ist es der präparativen Chemie nicht gelungen, ein Ferment darzustellen und es analytisch als chemisches Individuum zu kennzeichnen. Aus diesem Grunde sind die Anschauungen über das Wesen der Fermente noch keineswegs einheitlich Die Tatsache, daß Zymase bei der Gärung verbraucht wird, scheint einen Fingerzeig dafür zu bieten, daß sie aus einem Gemisch verschiedener Stoffe besteht und vielleicht künstlich aus einem Gemisch mehrerer Stoffe hergestellt werden könne Bei dem in diesem Sinne angestellten Versuche folgten die Verff. dem Gedanken, daß die in den Hefezellen nachweisbaren Stoffe, welche in die Klassen der Eiweiße, Kohlehydrate, Fette und Lipoide gehören, beim Gärungsvorgang mitwirken. Die ersten Versuche stellten sie mit einer sehr komplizierten, alkalisch gemachten Mischung von Pepton, auf Grund der Neubergschen Forschungsergebnisse von Zwischenprodukten der alkoholischen Gärung, Dextrin und einem Lipoid aus Leber, gelöst in gallensauren Salzen, an. Zuletzt bestand die „Fermentmischung" nur noch aus Pepton und gallensauren Alkalien. Läßt man dieses

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 117, S. 96; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 93.

Digitized by Google

Gemisch auf Traubenzucker in bikarbonat-alkalischer Gärung einwirken, so kommt schon bei gewöhnlicher Temperatur und sofort die alkoholische Gärung in Gang. Soll der Versuch gelingen, so muß die Reihenfolge der Lösung der einzelnen Bestandteile peinlich eingehalten werden, da sonst nicht die dem Eintritt der Gärung zuträgliche Dispersion entsteht. Dies ist nur der Fall, wenn das feingepulverte Gemisch von Traubenzucker, Bikarbonat und Pepton in festem Zustand in der frisch bereiteten wässerigen Lösung von Lipoid und gallensauren Alkalien aufgelöst wird, nicht aber, wenn die Bestandteile einzeln in Wasser gelöst und dann zusammengegeben werden. Auch mit Rohrzucker und Dextrin wurden Gäreffekte erhalten. Daraus ist zu schließen, daß diesen Fermentgemischen auch polysaccharidspaltende Eigenschaften zukommen. Die synthetischen Fermente besitzen in ihrem qualitativen Verhalten große Ähnlichkeit mit dem Hefepreßsaft. Die erhaltenen Wirkungen müssen in weiterer Forschungstätigkeit zu verstärken gesucht werden, um so auch in quantitativer Hinsicht den natürlichen Fermenten näher zu kommen.

[Gä. 390] Red.

Kleine Notizen.

Einfluß von Aluminium auf kolloide Silikate. Von G. S. Scofield[1]). Aluminiumsulfat verbessert sehr wirksam die physikalischen Verhältnisse gewisser bewässerter Böden. Dieses Salz ist leicht löslich und reagiert in Lösung direkt mit Natronsilikat, unter Bildung von unlöslichem Aluminiumsilikat, während leicht auswaschbares Natriumsulfat in Lösung geht. Aluminiumsulfat kann auf bewässertem Alkaliland ohne Schädigung der folgenden Früchte verwandt werden. Tatsächlich zeigte eine Prüfung der Sickerwässer von reichlich mit Aluminiumsulfat behandelten Böden, daß praktisch alles Aluminium im Boden ausgefällt wird, während entsprechende Mengen Natron, Kalk und Magnesia in Verbindung mit dem Schwefelsäureradikal in Lösung gehen. [D. 683] Vageler.

Hubam-Klee. Von F. S. Wilkins[2]). Der einjährige weiße Hubam-Klee eignet sich vorzüglich für Gründüngungszwecke und als Ersatz für Rotklee oder Luzerne. Er ist hervorgegangen aus mehreren zweijährigen Kleearten, welche er bei Feldversuchen wesentlich im Ertrage übertraf. Im zweijährigen Durchschnitt brachte Hubam-Klee angenähert $1^1/_2$mal so viel organische Masse wie zweijähriger Weißklee im ersten Jahr und fast dreimal so viel wie Rotklee. In den nördlichen Staaten wird der Klee gewöhnlich mit Hafer zusammen gesät, jedoch bringt er bei Reinsaat von 16 *lbs* per acre den höchsten Ertrag. Nach Ausweis der Analyse hat Hubam-Klee etwa dieselbe Zusammensetzung wie Weißklee. [Pfl. 78] Vageler.

[1]) Jour. Wash. Acad. Sci. 11, 1921, No. 18, pp. 438, 439; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 221.

[2]) Iowa Sta. Circ. 76, 1922, pp. 16, figs. 6; nach Experiment Station Record Vol. 47, Nr. 3, S. 232.

Digitized by Google

Literatur.

Der Pflug — Deutschlands Fluch. Von Franz Achenbach. Leipzig 1923, Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung. Preis-Grundzahl 0.30.

Der Verf. ist davon überzeugt, daß die gegenwärtige Art der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung auf derart falschen Voraussetzungen beruht, daß er die verschiedenen Arten des heutigen Pfluges geradezu als den „Fluch Deutschlands" bezeichnet. Seine nicht immer ganz fehlerfreie Ansicht, daß hier nur eine vollständige Umwälzung Abhilfe schaffen kann, vertritt er in höchst temperamentvoller Weise. Von der Durchführung seiner Vorschläge verspricht sich Achenbach dagegen eine so bedeutende Vermehrung der Bodenerträge, daß dadurch Deutschlands wirtschaftliche und im Zusammenhange mit dieser auch seine politische Lage nicht nur eine Besserung, sondern sogar eine völlige Gesundung erfahren könnte. Jedenfalls ist die hier behandelte Frage für jeden Landwirt von größter Wichtigkeit, und wir wollen nicht unterlassen, unsere Leser auf Achenbachs kleine Schrift empfehlend hinzuweisen. [Li. 283] Red.

Die Bodenprotozoen und ihre Bedeutung für die Bodenkultur. Von M. Nowikoff. Heidelberger Akten der von-Portheim-Stiftung Nr. 3. Heidelberg 1923, C. Winters Universitätsbuchhandlung.

Der aus Rußland ausgewiesene Verfasser stellt in vorliegender, nach einem Vortrag aufgezeichneter Schrift die bisher bekannten Untersuchungen deutscher und amerikanischer Forscher über die Bodenprotozoen seinen eigenen in Moskau ausgeführten Arbeiten gegenüber. Er erblickte die Aufgabe der Forschung darin, zunächst einwandfrei festzustellen, welche Formen an das Bodenleben angepaßt sind und dann erst die gegenseitigen Beziehungen der unterirdischen Organismen zu ermitteln und dadurch festzustellen, ob der Ausdruck „Edaphon", den Francé geschaffen hat, mit dem Begriffe Plankton gleichberechtigt ist. Im großen und ganzen hält er eine gewisse Bedeutung der einzelligen Lebewesen im unterirdischen Lebenskreislauf und dementsprechend auch in den Prozessen, welche die Fruchtbarkeit eines Bodens teilweise bedingen, für gegeben, die aber nicht überschätzt werden darf. Wahrscheinlich sind die Prozoen als Parasiten des Bodens aufzufassen.

[Li. 284] Red.

Gründüngung in Theorie und Praxis. Von Dr. O. Nolte-Berlin, Geschäftsführer der Düngerstelle II der D. L. G. Heft 23 der „Flugschriften der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". 43 Seiten und vier Tafeln. Preis für Mitglieder der D. L. G.: Grundzahl 0.45 × halbe Schlüsselzahl, dazu Versandkosten, für Nichtmitglieder: Grundzahl 0.45 × Schlüsselzahl, dazu Versandkosten.

Von allen Düngungsfragen steht die der Versorgung unserer heimischen Böden mit organischer humusbildender Masse und Stickstoff an erster Stelle, um die Ernährung der Bevölkerung und der Viehbestände weitgehend zu sichern. Da die Stallmistproduktion allein unzureichend ist und die Gründüngung ein schätzenswertes Mittel bildet, um diese Lücke auszufüllen, so sollte der Landwirt alles aufwenden, um ihrer Vorteile teilhaftig zu werden. Mit besonderer Freude ist es daher zu begrüßen, wenn obige Schrift weiteste Verbreitung der Kenntnis, des Zweckes und der Erfolge dieser Maßnahme erstrebt. Die Schrift enthält in der vom Verfasser bekannten äußerst klaren und knappen Darstellungsweise alles für eine zweckmäßige Durchführung der Gründüngung Wissenswerte, sowohl in theoretischer als besonders auch in praktischer Hinsicht. Kein denkender Landwirt sollte daher versäumen, sich das keine Büchlein zu beschaffen und mit Vorteil zu studieren.

[Li. 281] Red.

Digitized by Google

Handbuch des Getreidebaues auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Von Dr. h. e. Franz Schindler, Professor an der deutschen technischen Hochschule in Brünn. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 130 Textabbildungen, 530 Seiten. Preis-Grundzahl: 14. Verlag von Paul Parey, Berlin 1923.

Obgleich seit dem Erscheinen der zweiten Auflage dieses Handbuches erst zweieinhalb Jahre vergangen sind, konnte die vorliegende dritte Auflage infolge der zahlreichen neuen Arbeiten auf pflanzenbaulichem und pflanzenzüchterischem Gebiet doch recht viel Neues bringen. Sehr zahlreiche Ergänzungen und Neubearbeitungen sind bei den einzelnen Getreidearten notwendig geworden. Daneben sind auch alte, in ihrer Heimat wertgeschätzte Landrassen neu aufgenommen worden. Der Pflanzenschutz erfuhr eine erhöhte Beachtung, da die Abwehr der Schädlinge zu den wichtigsten Kulturmaßnahmen gehört. Wenn die dritte Auflage gegenüber der zweiten trotzdem nur wenig an Umfang zugenommen hat, so erklärt sich dies aus der teilweise noch strafferen Zusammenfassung des Inhalts und der Streichung belanglos gewordener Einzelheiten. Besondere Aufmerksamkeit schenkte der Verf. dem Einfluß der Umwelt auf den Erfolg des Getreidebaues, Es hat sich gezeigt, wie sehr der Charakter der Umwelt, besonders des Klimas in den wertbildenden Eigenschaften des Getreides zum Ausdruck kommt. Je mehr das Züchtungsprodukt vom bodenständigen Typus abweicht, desto weniger hat es Aussicht, sich in einem solchen Gebiet auf die Dauer unverändert zu erhalten, mit anderen Worten, die Akklimatisation spielt eine Hauptrolle im Getreidebau. Die bisherigen Sortenanbauversuche haben uns noch nicht in die Lage versetzt, die geographischen Gebiete des besten Gedeihens und des rentabelsten Anbaus selbst bei den bewährtesten Zuchtformen auch nur mit einiger Sicherheit zu umgrenzen. Hierauf hingewiesen zu haben, ist ein besonderes Verdienst des Verfassers. Die neue Auflage des „Schindlers" stellt somit vollkommen auf der Höhe der Zeit und ist damit für den Getreidebauer und Getreidezüchter unentbehrlich, Daß auch die äußere Ausstattung des Werkes durchaus dem Verlage würdig ist, braucht nicht besonders betont zu werden. [Li. 276] Red.

Krankheiten und Beschädigungen der Kartoffel. Zwanzig Tafeln mit erläuterndem Text von Dr. H. W. Wollenweber. Verlag von Paul Parey, Berlin 1923.

Das vorliegende Heft, Nr. 7 der Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, enthält die verkleinerte Wiedergabe des farbigen Tafelwerkes, welches der Verf. auf Anregung der Kartoffelbaugesellschaft geschaffen hat. Es bezweckt, die Ergebnisse der Untersuchungen über die Krankheiten und Beschädigungen der Kartoffel und ihre Bekämpfungsmaßnahmen den weitesten Kreisen in anschaulicher Form zugänglich zu machen, wozu die Bildertafeln mit ihrem kurzen, erläuternden Text ganz vorzüglich geeignet sind. Bedeutungsvoll sind auch die einleitenden Worte des Verfassers, worin er den Einfluß des Klimas auf den Anbau der Kartoffel auseinander setzt. Die Tafeln selbst stellen zuerst die nicht parasitären Kartoffelkrankheiten dar, wie Frost- und Hitzenekrosen, Druckflecken, Mißbildungen; dann folgen die durch Pilze und Bakterien verursachten Krankheiten und schließlich die durch Kleintiere, Insekten, Milben usw. hervorgerufenen Schäden. Dem vortrefflich ausgestatteten Heft ist die weiteste Verbreitung bei allen Kartoffelanbauern, großen wie kleinen, dringend zu wünschen.

[Li. 279] Red.

Die Elektrotechnik des Landwirts. Von A. Herzog, 62 Seiten; Druck und Verlag von F. A. Günther & Sohn A.-G., Berlin 1923.

Das Buch ist in erster Linie für den neuzeitlichen Landwirt und den Besitzer kleinerer elektrischer Anlagen bestimmt, die es ohne Voraussetzung

Digitized by Google

von Vorkenntnissen nicht nur praktisch, sondern auch soweit es umgänglich nötig ist, theoretisch über die Grundbegriffe der Elektrotechnik belehren will. Es wird aber auch als Lehrbuch an landwirtschaftlichen Schulen geeignet sein. Der theoretische Teil ist nur kurz und durchaus allgemein verständlich abgefaßt. Der darauf folgende praktische Teil behandelt die Erzeugung, Fortleitung, Verteilung und Verwendung der Elektriziät besonders in der Landwirtschaft. Er beschreibt dabei die hierzu erforderlichen Maschinen, Leitungen, Transformatoren, Motoren und sonstigen Apparate, sowie die Auswahl und Behandlung derselben. Der wirtschaftliche Teil enthält sehr zahlreiche Angaben über Kraftbedarf und Leistung landwirtschaftlicher Maschinen und deren Antriebselektromotoren sowie Angaben über den erforderlichen Aufwand an elektrischer Energie bei Erzeugung einer bestimmten Menge landwirtschaftlicher Produkte. Desgleichen wird der Strombedarf und die Wirtschaftlichkeit elektrischer Wärmeerzeugung durch zahlenmäßige Angaben in umfangreichem Maße erörtert. Schließlich werden die wirtschaftlichen Formen der elektrischen Stromversorgung auf dem Lande eingehend besprochen und zum Schlusse noch mancherlei Angaben über Unterhaltungsarbeiten, Behandlung der elektrischen Einrichtungen, Kurzschlußgefahr, Blitzschutz usw. gemacht. [Li. 282] Red.

Jahreszahlen der Erdgeschichte. Von Dr. R. Lotze. Mit einem farbigen Umschlagbild und 20 Abbildungen im Text. Achte Auflage. Kosmos-Bändchen, Stuttgart, Franckhsche Verlagsbuchhandlung.

Wie alt ist die Erde? Die Frage läßt sich heute noch nicht beantworten. Seit wann besteht das Leben auf der Erde? Hierüber kann man schon eher etwas aussagen, wenn man den noch nachweisbaren Spuren des Lebens nachgeht. Durch scharfsinnige Berechnungen und Untersuchungen wurde es möglich, Altersbestimmungen der verschiedenen geologischen Schichten und Zeiten vorzunehmen und so Jahreszahlen der Erdgeschichte aufzustellen. Der Verfasser schildert die verschiedenen Methoden sehr anregend und fesselnd im vorliegenden Bändchen, dessen Anschaffung sehr empfohlen werden kann. [Li. 280] Red.

Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse zum Gebrauch für Studierende der Land- und Forstwirtschaft von Dr. O. Nolte-Berlin, Privatdozent für Agrikulturchemie. Mit neun Textfiguren. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1922.

In klarer und sachlicher, vor allen Dingen aber kurzer Form werden die Grundlagen der qualitativen chemischen Analyse wiedergegeben und an einzelnen Beispielen sowie in Frageform die wichtigsten Tatsachen erläutert. Ganz besonders wertvoll erweist es sich aber für den Studierenden der Land- und Forstwirtschaft, für welchen ja das Büchlein auch bestimmt ist, daß besondere Rücksicht auf die chemischen Verhältnisse der in der Land- und Forstwirtschaft vorkommenden Stoffe genommen worden ist. Das Büchlein eignet sich sehr gut als Repetitorium, setzt aber die Beschäftigung mit einem etwas umfangreicheren Lehrbuch der allgemeinen Chemie voraus. Einem anorganischen Teil folgt ein organischer Teil, und ein Anhang bringt die qualitative Untersuchung auf Kationen und Anionen. Vielleicht könnte der „organischen Chemie", die auf fünf Seiten Behandlung gefunden hat, etwas mehr Raum zugebilligt worden sein. Die Ausstattung des Büchleins ist sehr gut. Li. 278] Blanck.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Zur Beurteilung neuer Verfahren für die Untersuchung des Bodens.

Von Geh. Reg.-R. Prof. Dr. **J. König**, Dr. **J. Hasenbäumer** und Mitarbeiter, Münster[1]).

Drei neuere Verfahren bezwecken die mechanische Untersuchung des Bodens zur Bestimmung der Korngröße seiner Gemengteile. Sven Odén[2]) bestimmt die Fallgeschwindigkeit durch Wägen der sich in verschiedener Zeit absetzenden Bodenteilchen unter Wasser, G. Wiegner[3]) ermißt sie aus dem spezifischen Gewicht einer Bodenaufschwemmung während einer gewissen Zeit, während A. Atterberg[4]) die sich in bestimmten Zeitabschnitten absetzenden Bodenaufschlämmungen für sich sammelt uud wägt.

Die Ergebnisse der vorliegenden umfangreichen Arbeit werden von den Verff. wie folgt zusammengefaßt:

Das Atterbergsche Absetzverfahren zur Bestimmung der Korngrößen der Gemengteile des Bodens liefert zweifellos die genauesten Ergebnisse. Daher ist ihm der Vorzug zu geben.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung eines Bodens sind die Korngrößen unter 0.002 und von 0.002 bis 0.01 *mm*, die Fraktionen I und II. Sie kennzeichnen die Bodenarten als Sandboden, lehmiger Sandboden, Lehmboden, Tonboden usw. und sind für deren physikalische Eigenschaften maßgebend. Die Anteile dieser Fraktionen verleihen den Sandböden größere Bindigkeit, also den Pflanzen festeren Standort, sie erhöhen die Hygroskopizität und Wasserkapazität. Die in den beiden feinsten Fraktionen enthaltenen organischen Humusstoffe verbessern im besonderen die physikalische Beschaffenheit der schweren Tonböden, indem sie

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1921, S. 439—470.
[2]) Kolloid-Zeitschrift 18, 1916, S. 33.
[3]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 91, 1918, S. 41.
[4]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 2, 1912, S. 312.

Digitized by Google

sich mit den anorganischen Kolloiden dieser Böden ausflocken und zur Krümelstruktur vereinigen, so daß eine Auflockerung dieser Böden eintritt.

Die einzelnen Fraktionen sind in ihrem chemischen Verhalten und in ihrer chemischen Zusammensetzung sehr verschieden. Die Versuche ergaben, daß die Reaktionsfähigkeit der feinen Fraktionen außerordentlich groß ist, und daß sie mit den zunehmenden Korngrößen der Fraktionen gleichmäßig abnimmt. Die feinsten Bestandteile des Bodens weisen eine auffallende Anreicherung an Pflanzennährstoffen auf.

Das Atterbergsche Absetzverfahren läßt sich auf folgende Weise abkürzen: Die Böden werden, wie sonst nach dem Verfahren vorgeschrieben ist, vorbehandelt, bleiben aber nur eine Stunde stehen, und nach dieser Zeit werden jedesmal die Abschlämmungen abgehebert. Die Schlämmrückstände werden gewogen; aus Differenz von 100 werden dann die Schlämmfraktionen I und II bestimmt. Wenn man auf die Trennung der Korngrößen kleiner als 0.01 *mm* verzichtet, so ist das Verfahren praktisch gut verwertbar. Der Boden muß in vollkommen lufttrockenem Zustande verwendet werden.

Um die in Salzsäure löslichen Bestandteile des Bodens zu bestimmen[1]), erhitzt man drei Stunden mit rauchender Salzsäure (1.19) am Steigrohr und dampf mit ihr ein. Zur Bestimmung der hierdurch löslich gemachten Kieselsäure wird der unlösliche Bodenrückstand mit Natriumkarbonatlösung in üblicher Weise behandelt, muß dann aber, um daß zurückgehaltene Natrium zu entfernen, für die weiteren Aufschlüsse mit konz. Schwefelsäure und Flußsäure vorher nochmals mit 10%iger Salzsäure erhitzt und ausgewaschen werden[2]). Auf diese Weise werden nicht nur alle löslichen Salze und Sesquioxyde gelöst, sondern es wird auch der größte Teil der austauschfähigen Silikate aufgeschlossen und entfernt.

Will man im Boden die verhältnismäßig leichtlöslichen Nährstoffe für sich bestimmen, so empfiehlt es sich nicht verdünnte Salzsäure, sondern schwächere Lösuungsmittel, z. B. Chlorammonium oder besser 1—2%ige Zitronensäure zu verwenden. Auch die Behandlung

[1]) Ebenda 5, 1915, S. 1.
[2]) J. Koenig, J. Hasenbäumer, E. Coppenrath, Landwirtschaftliche Versuchsstationen 66, 1907, S. 401.

Digitized by Google

mit Wasserstoffsuperoxyd, mit dem elektrischen Gleichstrom und das Dämpfen des Bodens mit Wasser unter Druck können nach der Verff. Versuchen Aufschluß erbringen.

Die Bestimmung des Wassers durch Destillation mit hochsiedenden Kohlenwasserstoffen nach dem Verfahren von S. F. Hoffmann[1]) ist für Böden nicht anwendbar, weil dadurch das chemisch gebundene Wasser im Ton und in den Silikaten nur zum Teil entfernt wird, selbst wenn man Petroleum vom Siedepunkt 200 bis 250° anwendet. Kohlenwasserstoffe mit höherem Siedepunkt anzuwenden, empfiehlt sich aber nicht, weil dadurch eine Zersetzung der organischen Stoffe eintreten und die Wasserbestimmung fehlerhaft beeinflussen würde. In der bisherigen Ausführung ist daher die direkte Wasserbestimmung beim Boden nicht möglich.

Das Verhalten der Kalkverbindungen des Bodens gegen die Neutralsalze der Alkalien, besonders gegen ihre Chloride ist von den Verff. studiert worden.

Lösungen von Kalium- und Natriumchlorid wirken infolge Umsetzung (Ionenaustausch) lösend auf das Kalzium in austauschfähigen Silikaten und Gips, dagegen nur wenig lösend auf das Kalzium in Form von Kalziumkarbonat. Ammoniumchlorid wirkt dagegen stark lösend auf letzteres und schwach lösend auf erstere. Werden daher 10%ige Lösungen von Kalium- und Ammoniumchlorid zwei Stunden lang mit solchen Bodenmengen geschüttelt, daß auf 500 *ccm* der 10%igen Lösungen nur etwa 0.1 *g* $CaCO_3$ im Boden entfallen, so geben die im Kaliumchlorid gelösten Kalziummengen vorwiegend das Kalzium an, welches in Form von Gips und austauschfähigen Silikaten vorhanden ist, während der Unterschied zwischen den von Ammoniumchlorid und Kaliumchlorid gelösten Kalkmengen einen annähernden Ausdruck für die in Form von Kalziumkarbonat vorhandene Kalkmenge angibt. Durch Bestimmung der Schwefelsäure im Filtrat der Kaliumchlorid-Ausschüttelung und Umrechnung derselben auf Kalziumsulfat kann man annähernd die in Form von Gips vorhandene Kalkmenge ermitteln, und indem man letztere von der Gesamtmenge Kalk der Kaliumchlorid-Ausschüttelung abzieht, erhält man annähernd die aus Silikaten herrührende Kalkmenge. [Bo. 555] G. Metge.

[1]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 4, 1914, S. 181.

Digitized by Google

Der Alkaligehalt des Bodens in Beziehung zur Ernte.

Von **F. T. Schutt** und **E. A. Smith**[1]).

Der Alkaligehalt eines bewässerten Lehmbodens bestand hauptsächlich aus Natriumsulfat. Da wo der Weizen gut gedieh, war der Alkaligehalt gleichmäßig niedrig, bei stärkerer Konzentration war das Wachstum geringer und bei einem Gehalt von 0.9% Natriumsulfat und 0.273% Magnesiumsulfat hört dasselbe ganz auf. Auch in einem zweiten Weizenboden, der aber nicht bewässert, sondern durch einen Kanal feucht gehalten wurde, wurden die Sulfate von Natrium, Magnesium und Kalzium gefunden. Wo gutes Gedeihen beobachtet wurde, betrug die Konzentration 0.103% an der Oberfläche bis zu 6 Zoll Tiefe; in den unteren Schichten war der Alkaligehalt höher; geringes Wachstum zeigte der Boden bei einem Gehalt von 0.5% Natriumsulfat bei einer Tiefe von 3 Fuß.

Auf einem bewässerten sandigen Lehm, der mit Raygras bestanden war, herrschte Natriumkarbonat vor. Bei einer Konzentration von 0.168% bis zu 6 Zoll Tiefe war das Wachstum gut, bei 0.227% nur gering und es hörte ganz auf, sobald der Gehalt an Natriumkarbonat 0.272% betrug. Auch auf einem mit Hafer bestandenen braunen Lehmboden war Natriumkarbonat das schädliche Salz. Bei 0.066% zeigte der Hafer noch gutes Gedeihen; es ist daraus zu entnehmen, daß ungefähr 0.05% auf 6 Zoll Tiefe das Wachstum des Hafers nicht merklich beeinflussen. Bei 0.243% Natriumkarbonat kümmerte der Hafer und bei 0.477% gedieh derselbe nicht mehr. Die Versuche sollen fortgeführt werden.

[Bo 650]

Düngung.

Die Wirkung verschiedener anorganischer Stickstoffverbindungen auf Ertrag, Zusammensetzung und Qualität von Weizen.

Von **J. Davidson** und **J. A. Leclerc**[2]).

Frühere Versuche der Verfasser hatten die Wirkung von Natriumnitrat studiert, wenn es zu verschiedenen Wachstumszeiten angewendet wurde. Geschah die Anwendung zu einer Zeit, wo der Weizen zwei Zoll hoch war, so wurde eine Steigerung des Ernte-

[1]) Roy. Soc. Canada. Proc. and. Trans. 3 ser., 13. 1919, Sect. III. S. 233–242, figs 4; nach Experiment Station Record 1921, Band 45, Nr. 2, S. 116.
[2]) Journal of Agricultural Research Vol. XXIII, 1923, Nr. 2, S. 55.

Digitized by Google

ertrages erzielt. Wurde der Salpeter zu der Zeit gegeben, wo die Ähren erschienen, so wurde der Ernteertrag nicht gesteigert, aber der Gehalt an Stickstoff in Korn und Stroh stieg. Bei der Anwendung im Stadium der Milchreife wurde keinerlei Wirkung erzielt. Die neuen Versuche sollten erstens die früheren bestätigen, zweitens aber mit einer Anzahl verschiedener Stickstoffdüngemittel ausgeführt werden. Als Versuchspflanze diente ein harter Winterweizen aus einer Gegend, wo typische Gelbfrüchtigkeit von Jahr zu Jahr zunahm. Zur Verwendung kamen folgende Stickstoffdüngemittel: Natriumnitrat, Kalziumnitrat, Ammoniumsulfat, Kaliumnitrat, Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat und Magnesiumnitrat in Mengen, welche 360 *kg* Natriumnitrat auf 1 Hektar entsprachen. Daneben wurden die gleichen Versuche mit den Substanzen ausgeführt, welche in den genannten Düngemitteln als Begleitstoffe vorhanden waren und in äquivalenten Mengen, also Kaliumchlorid, Natriumhydroxyd, Schwefelsäure, Kaliumhydroxyd, Natriumchlorid, Kalziumchlorid, Salzsäure, Kaliumsulfat, Magnesiumchlorid, Salpetersäure und Ammoniakwasser. Die Chemikalien wurden nur in Form von Lösungen gegeben, wozu in jedem Falle 100 Liter Wasser verwendet wurden. Zur Kontrolle wurden gleich große Versuchsstücke (25 *qm*) nur mit 100 b Wasser versehen und einige Stücke blieben ganz ohne Behandlung. Die Anwendung geschah zu drei Zeiten; 1. als der Weizen 8 Zoll hoch war, 2. zur Zeit des Schossens, 3. zur Zeit der Milchreife. Jeder Versuch wurde doppelt ausgeführt.

Der Auswahl der Chemikalien lag folgender Gedankengang zu grunde. Wenn man Hartweizenkörner in eine schwach saure Lösung taucht, so verlieren sie ihre braune Farbe, wogegen gelbe Körner beim Eintauchen in eine schwach alkalische Lösung die für Hartweizen charakteristische braune Farbe annehmen. Es war also denkbar, daß die Gelbkörnigkeit bei Düngung mit Natriumnitrat deshalb verschwindet, weil die Aufnahme des Natrons alkalisch wirkt. Deshalb verwendeten die Verfasser die physiologisch alkalischen Salze der Salpetersäure und die physiologisch sauren Salze des Ammoniaks, aber auch die freien Basen und Säuren selbst, um die Wirkung dieses „Restes" der Stickstoffdüngemittel zu prüfen.

Die Ergebnisse der Versuche werden folgendermaßen zusammengefaßt. Die höchsten Erträge wurden durch Anwendung der Stickstoffdüngemittel in der ersten Zeit der Gaben erzielt, als der

Digitized by Google

Weizen noch sehr jung war. Fand die Anwendung zur Zeit des Schossens statt, so wurde die beste Kornqualität erzielt, sowohl hinsichtlich der Gelbkörnigkeit, wie auch bezüglich des Proteingehaltes. Ebenso wurde ein hoher Gehalt des Strohes an Protein erzeugt. Keine Beziehungen wurden gefunden zwischen Stickstoffgehalt und dem Tausendkorn- oder Hektolitergewicht. Der hiermit festgestellte Unterschied zwischen diesen Ergebnissen und denen anderer Versuche, welche eine Beziehung zwischen den genannten Faktoren feststellten, erklärt sich durch den Unterschied zwischen physikalischem Überschuß und physiologischen Überschuß an Stickstoff, der eine normale Entwicklung der Ernte verhindert. Zwischen der Wirkung der verschiedenen Stickstoffdüngemittel konnte kein Unterschied beobachtet werden. Die anderen Chemikalien äußerten keine Wirkung auf den Ernteertrag und die Qualität der Körner.

Die Anwendung des Stickstoffs zu den beiden ersten Düngungszeiten verursachte eine Depression des Phosphorsäuregehaltes der Körner und des Strohes. Im Licht dieser Ergebnisse betrachtet, kann diese Depression weder als eine Ertragsrelation, noch als eine reciproke Relation der zwei Elemente Stickstoff und Phosphor im Pflanzengewebe, begründet auf der Ähnlichkeit ihrer Funktionen, aufgefaßt werden. Die zu den beiden ersten Zeiten angewandte Stickstoffdüngung verursachte eine merkliche Depression des Gehaltes an Mineralstoffen und Kieselsäure im Stroh.

[D. 698] Red.

Eine Chlorosis des Tabaks, veranlaßt durch Magnesiummangel.

Von **W. W. Garner, J. E. Mc Murtrey, C. W. Bacon** und **E. G. Moss**[1]).

In den Tabak bauenden Gegenden Nordamerikas tritt eine Blattkrankheit des Tabaks auf, welche unter dem Namen „sand drown" bekannt ist. Sie hat mit einem besonders feuchten Boden nichts zu tun, wird aber durch starke Regenfälle begünstigt. Das vorherrschende Symptom ist eine ausgesprochene Chlorosis, wobei die gelben und grünen Bestandteile des Chlorophylls stark eingeschränkt werden. Das Blattgewebe erhält eine matte, fahlgelbe, sogar weiße Farbe, welche zuerst an den untersten Blättern auftritt, und zwar an der Spitze derselben. Die Blattadern und -nerven bleiben grün, selbst wenn das übrige Blattgewebe vollkommen

[1]) Journal of Agricultural Research 1923, Vol. 23, S. 27.

Digitized by Google

gebleicht ist. Die Blätter verlieren durch die Krankheit an Dicke und an Gewicht, so daß erhebliche Schädigungen eintreten können. Die Erkrankung tritt besonders auf leichten Sandböden auf, und wie oben bemerkt, nach heftigen Regenfällen. Man vermutete deshalb, daß sie mit dem Gehalt des Bodens an bestimmten Salzen zusammenhängt, die in den leichten Böden ausgewaschen werden können.

Die Verff. haben daher Feldversuche mit Tabak auf nicht fruchtbarem sandigen Lehm auf der Oxford (N. C.) Tabacco Station ausgeführt und hierbei verschiedene Formen von Stickstoff, Phosphorsäure und Kali angewandt. Als Kalisalz kam in den meisten Fällen Kaliumsulfat in Anwendung, und es zeigte sich, daß gerade dann die Chlorosis am stärksten auftrat. Dagegen war eine deutliche Abnahme der Erkrankung zu erkennen, wenn das Kali als Chlorid gegeben wurde. Diese überraschende Beobachtung wurde durch Vergleichsversuche bestätigt. Weitere Versuche wurden mit Natriumchlorid, Natriumkarbonat und Kalziumkarbonat ausgeführt, woneben Kaliumsulfat, Blutmehl und Dikalziumphosphat angewendet wurden. In keinem Falle konnte die Krankheit künstlich hervorgerufen oder verhindert werden. Dagegen zeigte die Anwendung von Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid eine deutliche Beeinflussung der Krankheit im günstigen Sinne, sie konnte dadurch verhindert werden.

Bei den Stickstoffdüngungsversuchen kamen Natriumnitrat, Ammoniumsulfat, Blutmehl und Baumwollsaatmehl zur Anwendung. Es war deutlich zu beobachten, daß letzteres das Symptom der Krankheit zum Verschwinden brachte, während schwefelsaures Ammoniak die Erkrankung verstärkte. Natriumnitrat und Blutmehl hatten keinen Einfluß. In weiteren Versuchen wurden Tabakrippen und Stalldünger angewendet. Organische Substanz schien hiernach die Krankheit zu verhüten.

Wegen des großen Unterschiedes in der Wirkung von Kaliumsulfat und Kaliumchlorid wurden Versuche ausgeführt, um die Wirkung dieser Salze auf die inneren Vorgänge in der Pflanze aufzuklären. Dazu wurde der osmotische Druck des Saftes bestimmt, der aus den von der Mittelrippe befreiten Tabakblättern ausgepreßt wurde. Es zeigte sich, daß die osmotische Konzentration des Saftes nicht ohne weiteres vom Wassergehalt des Bodens abhängig ist, daß sie aber durch Anwendung von Kalisalzen ge-

Digitized by Google

steigert wird, und zwar bei Kaliumchlorid mehr als bei Kaliumsulfat. Die chemische Analyse der Aschenbestandteile im Saft ergab, daß die beiden Kalisalze den Gehalt an löslichen Mineralstoffen deutlich steigern; ein Unterschied zwischen beiden Salzen war nicht festzustellen. Dagegen erhöhte das Kaliumsulfat die Alkalität der löslichen Aschenbestandteile sehr stark gegenüber der Wirkung des Chlorids. Beide Salze erniedrigen aber die Alkalität der unlöslichen Aschenbestandteile. Diese Tatsache ist von großer praktischer Bedeutung. Das Kali ist im Tabak an Zitronen- und Äpfelsäure gebunden, wodurch die Brennbarkeit erhöht wird. Bei Kalimangel sind die organischen Säuren dagegen an Kalk und Magnesia gebunden, welche die Brennbarkeit nicht günstig beeinflussen. Kalidüngung setzt den Kalkgehalt des Pflanzensaftes herab. Am auffallendsten ist jedenfalls die große Steigerung des Saftgehalts an zitronensaurem und äpfelsaurem Kali, der durch Kaliumsulfat verursacht wird, während das Chlorid gänzlich unwirksam blieb. Wenn man die organischen Säuren als Zwischenprodukte der respiratorischen Verbrennung der Kohlehydrate auffaßt, so scheint der Oxydationsprozeß bei Gegenwart von Kaliumsulfat weniger vollständig zu sein als bei Anwesenheit von Kaliumchlorid.

Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration im Saft der Blätter ergab eine Zunahme mit zunehmender Reife. Durch eine Salzdüngung wird diese Zunahme verzögert, und zwar mehr durch Kaliumsulfat als durch Kalium- oder Natriumchlorid.

Die oben erwähnte Beobachtung, daß Magnesiumsulfat die Chlorosis verhinderte, führte die Verff. zu Gefäßversuchen mit sandigem Lehmboden. Gedüngt wurde mit einer Nährlösung mit oder ohne Magnesiumsulfat. Wie photographische Aufnahmen zeigen, trat bei Mangel an Magnesium sehr stark die Krankheit auf. Sie konnte durch nachträgliche Düngung mit Magnesiumsulfat zum Verschwinden gebracht werden. Diese günstige Wirkung wird man auf die Rolle des Magnesiums für die Chlorophyllbildung zurückführen können. Auch Feldversuche mit magnesiahaltigem Kalksteinmehl ergaben das gleiche günstige Resultat, wobei das Kali in Form von Chlorid besser wirkte als Kaliumsulfat. Da aber das Chlorkalium die Brennbarkeit des Tabaks ungünstig beeinflußt, empfehlen die Verff. die Anwendung von schwefelsaurem Kalimagnesia.

[D. 700] Red.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Über die Fähigkeit der grünen Pflanzen, Formaldehyd im Dunkeln zu fixieren und polymerisieren.

Von **Th. Sabalitschka**[1]).

Von der Kohlensäure zur Stärke bei der Assimilation in den Pflanzen ist ein weiter Weg. Die unmittelbare Vorstufe der Stärke ist ein niederes Kohlehydrat als diese, ein Zucker, und die Stärkebildung ist die Folge einer Anreicherung an Zucker. Welche Zwischenprodukte zwischen Kohlensäure und Zucker geleitet werden, ist noch nicht entschieden. Das Ergebnis der Versuche von Willstätter und Stoll spricht für die Bildung von Formaldehyd. Ist dies Tatsache, dann müßte die Pflanze auch imstande sein, Formaldehyd direkt zu ihrer Ernährung zu benutzen, und zwar im Dunkeln. Durch eine geeignete Apparatur gelang es dem Verfasser, den oberirdischen Teil der Pflanze, der Kapuzinerkresse, unter Abschluß von Kohlensäure Formaldehyd zuzuführen, ohne daß sich die Wurzeln in der Formaldehydatmosphäre befanden. Unterirdische Organe der Pflanze sind nämlich gegen Formaldehyd empfindlicher als oberirdische. Der oberirdische Teil von zwei Pflanzen wurde in getrennte abgeschlossene Räume gebracht, wobei den Pflanzen unter täglicher Erneuerung der Luft die Kohlensäure entzogen wurde. Nachdem die Pflanzen mehrere Tage der Kohlensäure entbehrt, also gehungert hatten, erhielt die eine in der Atmosphäre geringe Mengen von Formaldehyd, während die andere ohne dieses und auch ohne Kohlensäure blieb. Schließlich wurden beide Pflanzen vollkommen verdunkelt. Nach mehreren Tagen wurden die Blattflächen und Frischgewichte bestimmt und auf ihren Gehalt an Zucker und Stärke untersucht. Für je 100 *qcm* Blattfläche fand Verfasser:

	Zucker	Stärke
beim Formaldehydversuch	6.57 *mg*	14.9 *mg*
beim Kontrollversuch	2.29 „	7.87 „

und in einem zweiten Versuch ähnliche Werte. Die mit Formaldehyd behandelte Pflanze hat also diesen Stoff zu Stärke und Zucker verarbeiten können. Ähnliche Ernährungsversuche wurden dann auch

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Jahrg. 35, Nr. 97, S. 684.

Digitized by Google

mit der Wasserpest ausgeführt, sowohl im Dunkeln wie auch beim Tageslicht. Hierbei wurde beispielsweise gefunden in 100 *g* der vollkommen lufttrockenen Pflanze

	Zucker	Stärke
vor dem Versuche im Hungerzustand	192 *mg*	11240 *mg*
nach dem Versuch mit Formaldehyd	233 „	10890 „
und ohne Formaldeyd nach dem Versuch. . .	159 „	6953 „

Durch diese Versuche ist erwiesen, daß sowohl die Kapuzinerkresse wie auch die Wasserpest befähigt sind, im Dunkeln Formaldehyd zu polymerisieren, und zwar in den chlorophyllhaltigen Teilen. Das Ergebnis dieser Versuche spricht für die Richtigkeit der Formaldehydassimilationshypothese. [Pfl. 71] Red.

Einfluß des Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme bei verschiedenen Getreidegattungen.

Von Dr. **H. Wießmann**, Berlin[1]).

In Gefäßen wurden Versuchspflanzen von Hafer, Sommerroggen, Sommergerste und Sommerweizen verschieden starker Belichtung als Licht- und Schattenpflanzen ausgesetzt. Als Bodenmaterial diente gleichmäßig gedüngter, mit ein wenig aufgeschlämmter frischer Erde versetzter Glassand. Der Lichtmangel übte keinen Einfluß auf den Aufgang: er verschob die phänologischen Phasen; Ährenbildung und Blüte wurden verzögert mit Ausnahme der Haferrispenbildung; die Bestockung wurde beeinträchtigt. Bei Versuchen i. J. 1907 scheint das Lichtoptimum für Hafer überschritten gewesen zu sein[2]).

Der Hafer bildete bei schwacher Belichtung Rispen und schwache taube Körner. Der Roggen bildete Ähren, blühte und starb dann ohne Kornbildung ab. Bei der Gerste blieben die Ähren im Halme stecken. Der Sommerweizen ging vorzeitig ganz ein. Auf bezügliche Beobachtungen von anderer Seite wird verwiesen[3])

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1921, S. 155—168.
[2]) ebenda 53, 1919, S. 183.
[3]) Vöchting, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik 25, 1893, S. 1; Wiesner, Der Lichtgenuß der Pflanzen. Leipzig 1907; Stebler und Volkart. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 19, 1905, S. 67; Pfeiffer, Deutsche Landwirtschaftliche Presse 47, 1920, 323; Scholz, Fühlings landwirtschaftliche Zeitung 59, 1910, S. 697.

Digitized by Google

und näher auf die Verschiedenheiten der Getreidegattungen und Sorten eingegangen. Die chemische Lichtintensität hat Weinzierl als eine Ursache von Abweichungen erkannt[1]).

Der Gehalt des Strohes an N, P_2O_5 und K_2O war bei den Schattenpflanzen durchgehends ein bedeutend höherer als bei den Lichtpflanzen. Lichtmangel übte bei ein und derselben Pflanzenart auf ihren Gehalt an den einzelnen Nährstoffen nicht die gleiche steigernde Wirkung. Infolge Lichtmangels wurde der Gehalt eines und desselben Nährstoffes bei den vier Getreidearten in verschieden hohem Grade gesteigert. Trotz ihres höheren Prozentgehaltes haben die Schattenpflanzen bei allen vier Getreidegattungen von den Nährstoffen weniger verbraucht als die Lichtpflanzen, eine Folge davon war, daß der Gehalt der Pflanzensubstanz an den einzelnen Nährstoffen eben doch nicht ein der Ernteabnahme entsprechend höherer war.

Setzt man die Ausnutzung bei den Lichtpflanzen = 100, so war die der Schattenpflanzen folgende:

Pflanzengattung	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
Hafer	35.56	34.06	27.31
Roggen	37.15	34.19	25.40
Gerste	76.16	59.90	75.83
Weizen	75.95	62.57	70.37

Der Verbrauch ist durch den Lichtmangel unter Beeinflussung von Wachstum und Nährstoffgehalt herabgesetzt.

Die Beeinflussung des Wachstums, der Nährstoffaufahme und Nährstoffausnutzung bei Hafer wurde ferner geprüft, wenn während der Wachstumszeit der Lichtgenuß durch Standortswechsel geändert wurde. Die Ergebnisse zeigten, daß der geminderte Lichtgenuß während der ersten vier Wochen des Wachstums einen Einfluß auf die spätere Kornbildung, nicht aber auf die Entwicklung der Vegetationsorgane übte. Litten Pflanzen später unter Lichtmangel, so machte sich eine nur anfänglich stattgehabte volle Belichtung die Gesamtentwicklung wenig geltend. Der Einfluß erhöhter Lichtintensität zu Beginn des Wachstums machte sich, wie experimentell

[1]) Weinzierl, Neue Zuchtsorten aus alpinen Formen von Futtergräsern, 1913.

Digitized by Google

nachgewiesen wird, in der Veränderung der Zusammensetzung verhältnismäßig weniger geltend als die Nachwirkung einer anfänglichen Lichtschwächung.

Nur ein während des ganzen Wachstums oder zum mindesten während seines weitaus größten Teiles andauernder Lichtmangel setzte den Nährstoffverbrauch der Haferpflanzen herab[1]).

[Pfl. 88] G. Metge.

Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren.

Von Prof. Dr. **E. A. Mitscherlich, F. Dühring** und **S. v. Saucken,** Königsberg[2]).

Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren, auch Gesetz der physiologischen Beziehungen benannt, wird klargelegt und in seinen Folgerungen dargestellt. J. v. Liebigs Gesetz vom Minimum besagt in seiner erweiterten Form: „Der Pflanzenertrag hängt von demjenigen Wachstumsfaktor ab, welcher verhältnimäßig am meisten im Minimum ist." Nach Verf's. Gesetz hängt der Pflanzenertrag nicht von einem, sondern von sämtlichen Wachstumsfaktoren ab. Jeder Wachstumsfaktor kann den anderen bis zu einer gewissen Grenze hinsichtlich seiner Wirkung auf die Steigerung des Pflanzenertrages vertreten, ohne deshalb in der Pflanze die Funktionen des anderen zu übernehmen. Es wird die Schlußfolgerung abgeleitet, daß der Wirkungsfaktor eines Wachstumsfaktors konstant ist, wenn sich auch die anderen Wachstumsfaktoren anders gestalten. Endgültig wird Mitscherlichs Gesetz folgendermaßen formuliert[3]): Der Pflanzenertrag steigt mit der Steigerung eines jeden Wachstumsfaktors mit einer dem betreffenden Faktor eigenen Intensität, und zwar derart, daß die Ertragssteigerung mit der Zuführung dieses Wachstumsfaktors dem an einem Höchstertrage fehlenden Ertrage proportional ist.

Die inneren, durch den ganzen Habitus der betreffenden Kulturpflanze gegebenen Wachstumsfaktoren, kann man von Grund auf nicht abändern. Auch auf sie ist das Wirkungsgesetz anwendbar.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 1919, S. 190.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1921, S. 71—92.
[3]) vgl. ebenda 51, 1918, S. 373. Journal für Landwirtschaft, 1919, S. 1 und dieses Zentralblatt 51, 1922, S. 280—285.

Digitized by Google

Wenn wir mit verschiedenen Kulturpflanzen arbeiten, so müssen die Wirkungsfaktoren aller anderen Wachstumsfaktoren konstant sein.

Von den äußeren Wachstumsfaktoren entziehen sich die klimatischen der Beeinflussung durch den Menschen. Der Wirkungswert der bodenkundlichen Wachstumsfaktoren bleibt der gleiche. Die Bewertung der Pflanzennährstoffe ist z. B. von der Jahrwitterung unabhängig. Daher muß der Wirkungsfaktor der Düngemittel, ob in Gefäßen, im Freiland, im Gewächshaus oder im Freien verwendet, der gleiche bleiben. Das Verhältnis der Wirkungsfaktoren zweier verschiedener Düngemittel ist das gleiche. Jedes Düngemittel besitzt seinen eigenen konstanten Wirkungswert. Das Wirkungsgesetz gibt in seiner letzten Konsequenz eine exakte Bewertung sämtlicher Düngemittel durch die Pflanzen, also die pflanzenphysiologischer Grundlage für die Düngemittel- und Bodenanalyse. Die Richtigkeit seines Gesetzes beweist Verf. sodann an dem gemeinsam bearbeiteten bisherigen und neuesten Material in sieben Abschnitten folgenden Inhalts: Der Wirkungswert der Wachstumsfaktoren Licht, Wasser, der Höhe der Bodenschicht sowie der der Nährstoffmengen, der Höhe der Bodenschicht und der eines Thomasmehles T sind jeder für sich konstant. Die Wirkungsfaktoren der Düngemittel sind konstant. Der Wirkungsfaktor des Kalis und des Stickstoffs sind in wasserlöslichen Salzen konstant. Es ist nicht angängig, die experimentelle und mathematische Beweisführung in einem kürzeren Auszuge hier wiederzugeben.

Im dritten Abschnitt werden die Ausnahmen, die sich bei der Anwendung des Gesetzes ergaben, besprochen. Der Wirkungswert der chemischen Wachstumsfaktoren wird durch die Grunddüngung, bzw. durch den Boden, direkt oder durch physiologische Reaktion beeinflußt. Erinnert wird daran, daß eine größere Beigabe von kohlensaurem Kalk die durch die Phosphorsäuredüngung erzielbaren Mehrerträge herabdrückt, daß salpetersaurer Kalk sie aufheben kann, daß schwefelsaurer Kalk keinen nachteiligen Einfluß übt. Der Wirkungswert der verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemittel kann, je nach ihrer physiologischen Reaktion, ein grundverschiedener sein, wie an Versuchen bei Kalidüngung mit Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat nachgewiesen wird. Die Ermittelung bestimmter chemischer und chemisch-physiologischer Gesetzmäßig-

Digitized by Google

keiten bei abträglichen Wirkungen von Rohphosphaten und Chloridsalzen erwartet Verf. von seinen Arbeiten. Bei der Besprechung von Unstimmigkeiten, wie sie M. Górski[1]) festgestellt hat, führt Verf. aus, daß das Verhältnis von Korn zu Stroh durch irgendwelche Faktoren im Boden verschoben werden kann und daß auch die Wirkungswerte der inneren Wachstumsfaktoren der Pflanze beeinflußbar sind[2]). Bei Auftreten von starkem Mehltaubefall und bei nicht normal entwickeltem Buchweizen, bei Sommerrübsen und Teltower Rüben, auch Hafer, hatte Verf. Unstimmigkeiten aufzuklären.

Als weitere Schlußfolgerungen seines Gesetzes führt Verf. folgende auf: Der Landwirt hat sämtliche Wachstumsfaktoren möglichst günstig zu gestalten. Die wasserfassende Kraft des Bodens als wichtigste physikalische Eigenschaft hat der Landwirt durch gute Gare- und Frostwirkung zu fördern, die Bodenbestellung und Bearbeitung danach einzustellen. Da sämtliche Kulturpflanzen gleiche Bedingungen stellen, ist es gleichgültig, mit welcher Kulturpflanze Düngungsversuche ausgeführt worden. Jedes Düngemittel besitzt einen eigenen pflanzenphysiologischen Düngewert, eine für den Handel nicht zu unterschätzende Tatsache. Es ist die pflanzenphysiologische Grundlage für die chemische Bodenanalyse geschaffen; denn es läßt sich aus der Ertragskurve, ihrem Wirkungsfaktor und dem Ertrage vom Versuch ungedüngt feststellen, wie große Mengen des betreffenden Nährstoffs für die Pflanzen bereits im ungedüngten Boden in gleich aufnehmbarer Form vorliegen. Der Befund ist von jedem Witterungseinfluß u. a. unabhängig. Es wird ermöglicht, wo Unregelmäßigkeiten eintreten, die physiologische Reaktion und die Einwirkung der verschiedenen Bodenarten auf die Düngemittel pflanzenphysiologisch zu studieren und die Ergebnisse chemisch weiter zu verfolgen. Die nach wie vor erforderlichen Düngungsversuche können durchweg in Gefäßen ausgeführt werden. Aus den Ergebnissen werden Art und Menge der erforderlichen Düngemittel ermittelt. Um die einwandfreiere Durchführung der Freilanddüngungsversuche ist Verf. bemüht.

[Pfl. 87] G. Metge.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 93, 1919, S. 111.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 7, 1919, S. 101.

Digitized by Google

Zur Bekämpfung der Feldmäuse.

Von Prof. Dr. **Schander** und Dr. **Reinhold Meyer**[1]).
(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten in Landsberg a. d. W.).

Von den in zwei große Abschnitte geteilten Untersuchungen werden hier die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche berichtet, aus denen folgendes entnommen sei: Zur Herstellung von Bariumbrot ist Roggen- und Weizenmehl vorzuziehen; Rüben- und Mohrrübenschnitzel werden auch mit Erfolg verfüttert; ungeeignet ist Heidemehl. Von den geprüften Bariumsalzen ist das Karbonat am besten als Mäusegift geeignet, das Hydroxyd steht ihm schon sehr nach, das Sulfat und Chlorid ist gänzlich unbrauchbar. Bei der Giftwirkung spielt das Körpergewicht bzw. der Gesundheitszustand der Mäuse die größte Rolle; mit steigendem Körpergewicht tritt die Giftwirkung dauernd später ein. Die Darreichung von Wasser hat keinen Einfluß auf die Schnelligkeit der Giftwirkung, ebensowenig die Beigabe eines anderen Futters. — Melasse und Zuckerreste eigneten sich nicht zur Herstellung von Phosphorpräparaten; sie wurden auch nach Zusatz stark riechender Öle nicht angenommen. Nur Wruckenbrei wurde restlos verzehrt. Auch als Zusatz zu Phosphorlatwerge waren stark riechende Öle unbrauchbar. Im Handel erhältliche Phosphorpillen waren weniger wirksam als Phosphorlatwerge. Eine Steigerung des Phosphorgehaltes von 1 auf 5% hatte nur eine schwache Steigerung der Wirksamkeit zur Folge. — Mit Arsenik- und Schweinfurtergrünlösung vergifteter Weizen wurde nicht angenommen; besser eignete sich mit diesen Giften verbackene Kuchen, wobei aber Uraniagrün dem Arsenik sehr nachstand; bei letzterem erwies sich ein Giftgehalt von 0.25 bis 0.4% als sicher und gleichmäßig wirksam. — Versuche mit Kupferpräparaten führten zu keinem Erfolg. — Uspulun und Fusariol wirkten erst in der 10- bis 15fachen üblichen Beizmenge, so daß ihre gleichzeitige Verwendung als Beiz- und Mäusebekämpfungsmittel nicht möglich ist. — Bei den Versuchen mit Strychningetreide wurde Roggen am liebsten von den Mäusen angenommen, dann folgte Gerste; Hafer und Weizen stehen zurück, Mais ist ganz ungeeignet; strychninhaltige Wruckenschnitzel eigneten sich ebensogut wie Giftgetreide. Zur Herstellung des Giftgetreides muß das Korn erst vorgequollen und dann zurückgetrocknet werden, damit es eine

[1]) Mitteilung der Deutschen Landwirtschaft-Gesellschaft 1922, Stück 35, 522.

Digitized by Google

möglichst große Giftmenge aufnimmt und das Gift tief genug in das Korn eindringt, so daß es weder abgewaschen noch beim Schälen verloren gehen kann. Zur sicheren Wirkung ist ein Giftgehalt von 0.5 bis 0.6% Strychnin erforderlich. Da hungrige Mäuse um 55% mehr starben als gesättigte, sollte Strychningetreide zu einer Zeit verwendet werden, wenn die Mäuse draußen nicht mehr viel Nahrung finden. Es behält seine Wirksamkeit im freien Feld etwa 6 Wochen; bei Schimmelbildung oder Aufweichung durch Regen ist es jedoch in kurzer Zeit unbrauchbar. Bruzinhaltiges Strychnin ist weniger geeignet als bruzinfreies, da das erstere von den Mäusen weniger gern angenommen wird. — Cyanamid und Dicyanamid sind nicht brauchbar. — Das Räuchern mit Schwefelwsaserstoffpatronen kommt wegen seiner Kostspieligkeit weniger in Frage, dagegen zeitigt die Anwendung von Schwefelkohlenstoff mittels dazu bestimmter Kannen immer gute Wirkung. — Die Versuche mit Gips zur Mäusebekämpfung blieben wirkungslos. [Pfl. 80] Schätzlein.

Tierproduktion.

Die Stickstoffverteilung im Eiweißextrakt mit 0.2%iger Natronlaugelösung aus Baumwollsaatmehl, Sojabohnen und Kokosnuß.

Von **W. G. Friedemann**[1]).

Die mit 0.2%iger Natronlauge erhaltenen Resultate waren folgende:

Art des Stickstoffs	Baumwollsaatmehl %	Sojabohnen %	Kokosnuß %
Amid-N	10.54	11.31	7.52
Humin-N	2.09	1.84	1.50
Cistin-N	1.11	1.04	0.70
Arginin-N	23.48	14.57	28.67
Histidin-N	4.94	5.92	5.60
Lysin-N	5.10	8.26	4.99
Amin-N des Filtrats	51.26	54.32	47.18
Nicht-Amin-N des Filtrats	2.15	2.71	2.94

[1]) Jour. Biol. Chem. 51, 1922, Nr. 1, S. 17—20; nach Experiment Station Record Vol. 47, 3, S. 201.

Digitized by Google

Es ist bemerkenswert, daß die Stickstoffverteilung in diesen Extrakten praktisch den für die Globuline desselben Materiales in der Literatur angegebenen entspricht, abgesehen davon, daß der Arginingehalt des Kokosnußproteins beträchtlich höher ist als die von Johns und anderen für Kokosnußglobulin angegebenen Werte.

[Th. 677] Vageler.

Die „Alkali-Krankheit".

Von **C. Dwight Marsh** und **Glenwood C. Roc**[1]).

Eine unter dem Namen „Alkali-Krankheit" oder „Milchtrockenheit" bekannte Krankheit hat in gewissen Gegenden von Neu-Mexico, Texas und Arizona ziemlich starken Schaden angerichtet und Verluste an Milchvieh und Pferden auf der Weide hervorgerufen. Auch im Molkereiwesen kann sie schädlich werden, da sie sich durch die Milch und Molkereiprodukte, auch durch die Butter, auf Jungvieh und Menschen überträgt. Die Ursache der Krankheit ist noch nicht mit Sicherheit erkannt. Einige Forscher führen sie auf bakterielle Ursachen zurück, andere schieben die Entstehung auf gewisse Pflanzen, mit denen die Tiere gefüttert werden, besonders auf Isocoma wrightii, bekannt unter dem Namen „rayless goldenrod". Es ist auch möglich, daß bei bakterieller Ursache die Bakterien sich auf der genannten Pflanze befinden und beim Verzehr derselben die Krankheit hervorrufen. Der giftige Charakter der Pflanze scheint nach den bisherigen Untersuchungen festzustehen. Sie wächst vorzugsweise auf alkalischen Böden, ist ausdauernd und erreicht eine Höhe von 2 bis 4 Fuß. Die Krankheitserscheinungen bei Tieren, welche die Pflanze gefressen haben, sind folgende. Die Tiere werden träge, bekommen ein stupides Aussehen, die Beine, besonders die Vorderbeine werden steif. Wird ein krankes Tier zum Aufstehen genötigt, so geben die Vorderbeine nach, und das Tier kommt auf die Knie zu liegen. Im späteren Stadium liegt das Tier meistens und kann sein Futter nicht mehr erreichen. Nach vorübergehendem Durchfall leidet das Tier an Verstopfung, der Kot wird hart und blutig. Kennzeichnend ist auch das Muskelzittern. Die Temperatur ist bis kurz vor dem Tode normal, fällt aber unmittelbar vor dem

[1]) Contribution from the Bureau of animal industry, U. S. Depart. of Agriculture Circular 180, 1921.

Digitized by Google

Tode stark ab. Die Atmung ist beschwert, auf eine tiefe Einatmung folgt eine Pause und darauf eine kurze, heftige Ausatmung. Die Sektion an der Krankheit gestorbener Tiere ergibt keine Schädigungen an den inneren Organen, nur einen Blutandrang im Verdauungskanal bis zum Rectum. Bei Versuchen traten Vergiftungserscheinungen oder Tod ein bei einer Fütterung von 1.5 Pfund täglich auf 100 Pfund Lebendgewicht eine Woche lang. Die getrocknete Pflanze ist nicht so giftig wie die grüne Pflanze. Eine bestimmte medizinische Behandlung vergifteter Tiere ist noch nicht bekannt. Man begnügt sich zunächst mit der Darreichung von Epsomsalz als Abführmittel, wodurch die giftigen Pflanzenteile schnell aus dem Körper entfernt werden. Dabei müssen die Tiere verhindert werden, die Pflanze weiter aufzunehmen, was durch Umweiden erzielt werden kann. Die Pflanze selbst läßt sich durch Ausstehen vernichten. (Eine Behandlung der erkrankten Tiere durch Mittel, welche den Stoffwechsel stark anregen, z. B. durch Injektion von Humalcal, dürfte gleichfalls schnell zur Heilung führen. Ref.)

[Th. 657] Red.

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Über den Einfluß der Milchsäure auf die Milchsäuregärung.

Von **J. B. Holwerda**[1]).

Die geringe Übereinstimmung in den Literaturangaben über die Dissoziationskonstante der Milchsäure, besonders der neuerdings von van Slyke und Baker veröffentlichte abweichende Wert, veranlaßte Verf., dieselbe nach verschiedenen Methoden nochmals zu bestimmen. Aus Leitfähigkeitsmessungen, aus elektrometrischen p_H-Bestimmungen in Mischungen und aus kolorimetrischen Bestimmungen ging als wahrscheinlicher Wert $1.5 \cdot 10^{-4}$ (25%) hervor. Die bedeutend abweichenden Werte van Slykes und Bakers (1918) und Bürkles (1899) sind nicht richtig. Bei dem gegenseitigen Vergleich verschiedener Methoden stellte es sich heraus, daß die Bredigsche Diazoessigesterzersetzung einen etwas zu niedrigen Wert (8—12%) für dis Dissoziationskonstante organischer Säuren lieferte. Die Ursache ist wahrscheinlich in dem Einfluß

[1]) Biochemische Zeitschrift Band 128, 1911, S. 465; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., 1923, Band 58, Nr. 4—8, S. 112.

Digitized by Google

zu suchen, der von dem Ester auf die Dissoziation schwacher Säuren ausgeübt wird. Die Zersetzung erwies sich in allen betreffenden Fällen als eine exakte Reaktion erster Ordnung.

Die Milchsäuregärung in Peptonmolke wird von einer bestimmten Menge der nicht dissoziierten Milchsäuremolekel gehemmt, ungeachtet der Pufferwirkung der Molke. Die betreffende Menge erwies sich wiederholt mit Bakterien verschiedener Herkunft als konstant. Es hat sich gezeigt, daß die Größe der Konstante abhängig ist von der Zusammensetzung der Molke. Die die Hemmung des Wachstums der Milchsäurebakterien herbeiführende Menge der nichtdissoziierten Milchsäuremolekel wird von bis jetzt unbekannten Faktoren beeinflußt. Es stellte sich heraus, das der Wert der Konstante nicht zu jeder Zeit derselbe ist. Eine regelmäßige Zu- oder Abnahme beim Älterwerden der Reinkultur konnte nicht dargetan werden. Die Untersuchung ist aber in dieser Hinsicht zu wenig umfangreich. In einem künstlichen Nährboden erwies sich die schädliche Menge der nichtdissoziierten Milchsäuremolekel als nicht konstant. Die Konstante zeigte immer einen deutlichen Gang. Der Zweck dieser Arbeit: die Herstellung eines künstlichen Nährbodens zur Bestimmung der Konstante, wurde nicht erreicht. Die physiologische Wirkung der nichtdissozieirten Molekel zeigte sich unabhängig von der optischen Modifikation. Eine d-Milchsäure bildende Bakterie wird in einer bestimmten Menge der Milchsäuremolekel in ihrem Wachstum gehemmt; es ist einerlei, ob die genannte Menge die d- oder die l-Form ist.

Die Dissoziationskonstanten der zwei Formen der Milchsäure sind, wie zu erwarten, einander ganz oder nahezu gleich.

[Gä. 403] Red.

Kleine Notizen.

Bodenazidität als Ergebnis chemischer Erscheinungen. Von H. A. Noyes[1]). Ein „alk." Sandboden wurde nach dreimonatiger Behandlung mit CO_2-Gas sauer. Die Azidität eines sauren braunen tonigen Lehmes wurde durch die gleiche Behandlung erhöht. Durch Kalken wurde die Azidität des Lehmes nicht derart erniedrigt, wie es das nach Veitch bestimmte „Kalkbedürfnis" anzeigte. Das eineinhalbfache des ganzen Kalkbedarfes vermochte nicht, ihn zu neutralisieren. CO_2 vermehrte die Bodenazidität, wenn der Boden gekalkt, mit Kalk und Phosphat, mit Kalk, Trockenblut und $NaNO_3$ versehen wurde.

[1]) Mellon Inst. Science 53, 1921, S. 539; nach Chemical Abstracts Bd. 15, 1921, S. 3713.

Digitized by Google

Extraktion mit Wasser erniedrigt die Azidität der Böden. Diese Erniedrigung war für mit CO_2 behandelte Böden größer. Die Bestimmung der löslichen Substanz wurde durch CO_2 stärker erhöht, als nach der Bestimmung des Gesamt-C berechnet werden konnte. Die Zusammensetzung der wässerigen Extrakte verschiedener Böden änderte sich wie die zugefügten Dünger, die im Boden als vorhanden erkannte Stoffe ersetzten. Die Zusammensetzung der sauren wässerigen Extrakte der CO_2-behandelten Proben zeigten, daß vermehrte Azidität abhängt von Substanzen mit geringer Löslichkeit und Ionisation. Die Arbeit führt zu dem Schluß, daß Bodenazidität das Ergebnis einer hydrolytischen Massenwirkungserscheinung ist. Deshalb kann nicht erwartet werden, daß bei Zugabe der genauen Menge des nach irgendeiner Methode angezeigten Kalkes eine wahre Neutralisation erreicht wird.

[Bo. 508] **Pabst.**

Bodenazidität und Bakterienaktivität. Von R. E. Stephenson[1]). Zugabe von Baumwollsaatmehl, Stalldünger, Timotheeheu, Kleeheu, grünem Timothee und grünem Klee wurde im Verhältnis von 100 Ztr. auf 40 *a* zu leichtem Sandboden und einem Lehmboden in gekalktem und ungekalktem Zustande durchgeführt. Die Masse wurde in irdene Töpfe von 4 *l* Inhalt gegeben und in Zwischenräumen von 2, 5, 10, 15 und 22 Wochen NH_3, NO_3, Azidität und Karbonatrückstand bestimmt. Die Azidität wurde nach der modifizierten Tackeschen Methode bestimmt. Das Kalkbedürfnis jedes Bodens wurde durch Behandlung mit den organischen Stoffen erhöht, ausgenommen, wo große Mengen von HNO_3 gebildet wurden. Bei Abwesenheit von Kalk war augenscheinlich die Ammoniakbildung größer. Kalk regte die Nitrifikation an. Die Summe von HN_3 und NO_3 war gewöhnlich auf denjenigen ungekalkten Böden größer, die mit organischem N-Material behandelt worden waren.

Wenn gute N-Quellen dargeboten wurden, wurde Nitrat- und Ammoniakbildung unter die des unbehandelten Bodens vermindert. Grüne Stoffe wurden schneller angegriffen als die trockenen. Die Behandlungen ohne Kalk gaben im allgemeinen einen höheren Nicht-Protein-N-Gehalt als die mit Kalk. Der lösliche unbekannte Nicht-Protein-N wurde durch die verschiedenen Behandlungsarten wenig berührt. [Bo. 507] **Pabst.**

Nachwirkungen von CO_2-Gasgaben zum Boden bei Wurzeln von Lactuca sativa. Von H. A. Noyes und J. H. Weghort[2]). Es werden Versuche besprochen, die an der Indiana Experiment Station ausgeführt wurden, wobei Capsicum annuum abreviatum, L. sativa, Raphanus sativus und Phaseolus vulgaris in einem Boden wuchsen, dem CO_2-Gas unterirdisch zugeführt wurde. Die letzten drei Arten wuchsen in dem gleichen Boden mit Kunst- und Stalldünger. Der Zweck der Versuche war, die Nachwirkung von CO_2-Gasbehandlung auf die Ausnutzbarkeit von Pflanzennährstoffen im Boden festzustellen und zu bestimmen, ob mehr mineralische Pflanzennährstoffe durch CO_2-Behandlung ausnutzbar würden bei einem Boden, der an N Mangel litt, aber mit N in ausnutzbarer Form behandelt wurde.

Die Wurzeln derjenigen Pflanzen, die in Töpfen wuchsen, welche im vorhergehenden Jahr CO_2-Gas erhalten hatten, zeigten Mißbildungen. Wo keine Gasbehandlung stattgefunden hatte, waren die Wurzeln schön entwickelt und beträchtlich in den Boden eingesenkt. Die Ergebnisse sollen zeigen, daß „irgendetwas im Boden verblieben war, das der CO_2-Gasgabe vom vorigen Jahr zu verdanken ist, welches sowohl die Hauptwurzel kürzt, als auch die Entfernung, in welcher die Wurzeln sich krümmen oder in dünnere Wurzeln sich

[1]) Soil Science 12, 1921, S. 133; nach Chemical Abstracts Bd. 15, 1921, S. 3714.
[2]) Bot. Gazz. 69, 1920, S. 332; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 812.

Digitized by Google

aufteilen. Die Nachwirkung des Gases war größer bei fortgesetzter als bei unterbrochener Behandlung. Die Wurzeln derjenigen Pflanzen, denen die 24stündige Behandlung gegeben wurde, waren mehr bei Stall- als bei Kunstdünger betroffen. Ohne Gasbehandlung wuchsen die Wurzeln der Pflanzen in Stalldünger so, daß sie denen glichen, bei welchen CO_2-Gasbehandlung des Bodens stattgefunden hatte.

Diese Ergebnisse sollen die Ansicht bestärken, daß der CO_2-Gehalt der Gartenerde zuweilen störend auf die Entwicklung einzelner Pflanzen einzuwirken vermag. [Pfl. 22] Pabst.

Wurzelentwicklung bei Gerste und Weizen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen. Von W. E. Brenschley und V. G. Jackson[1]). Bei den mitgeteilten Versuchen wurde die Wirkung verschiedener Dünger, wie Superphosphat, K_2SO_4 und $NaNO_3$ auf das Wurzelsystem von Gerste und Weizen beobachtet. Die Versuche wurden in Topfkulturen angestellt und die Wurzeln in regelmäßigen Zwischenräumen ausgewaschen, um die verschiedenen Entwicklungsstufen zu erhalten.

Die beiden gebildeten Wurzelformen waren sehr verzweigte Wurzeln, die meist vom Korn ausgingen, sehr dünn und lang waren, mit vielen feinen Seitenwurzeln, die nur an der Spitze Wurzelhaare trugen und dicke weiße unverzweigte Wurzeln, die von den Knoten und auch vom Korn ausgingen, auf ihrer ganzen Länge dicht mit roten Haaren bedeckt.

Bei Gerste veranlaßte Superphosphat die Wirkung unverzweigter Wurzeln. $NaNO_3$ hatte keine Wirkung. Waren die Pflanzen 3 Monate alt, so wurden keine unverzweigten Wurzeln mehr gebildet. Das Maximum der Wurzelentwicklung wurde erreicht, wenn die Ähren aus den Blattscheiden herauskommen wollten. Mit Superphosphat allein und mit $NaNO_3$ allein dagegen wurde dieses Maximum etwas eher erreicht, woraus hervorgeht, daß das Wurzelwachstum augenscheinlich am größten ist beim Endstadium zur Vorbereitung der Körnerbildung.

Beim Weizen nehmen die unverzweigten Wurzeln weniger schnell zu als bei Gerste. Nichts entspricht bei Weizen dem plötzlichen Verschwinden der weißen Wurzeln bei Gerste, etwa 11 Wochen nach der Saat. Die Abnahme der weißen Wurzeln bei Weizen fällt mit der Abnahme des Gewichtes des ganzen Wurzelsystems zusammen, während bei Gerste die Bildung der weißen Wurzeln plötzlich aufhört, wenn das Verhältnis zwischen Schaft- und Wurzelwachstum sich zu ändern beginnt. [Pfl. 24] Pabst.

Wirkung der Hitze auf verschiedene wasserfreie Vegetabilien. Von C. E. Mangels und H. C. Gore[2]). Es wird Mitteilung gemacht von einem Versuch des Bureau of Chemistry, U. S. Department of Agrikulture über die Grenzen der Hitzebeständigkeit verschiedener Vegetabilien und über den Einfluß der drei Variablen, welche Schädigungen hervorrufen — Temperatur, Dauer der Aussetzung bei solchen Temperaturen und die relative Feuchtigkeit des umgebenden Mediums, Luft. Bei den wiedergegebenen Versuchen wurden fein geschnittene Vegetabilien, welche bereits getrocknet waren, unter Bedingungen, welche Schädigung ausschlossen, in einem Experimentierzimmer verschiedenen Temperaturen ausgesetzt, in welchem konstante Temperatur und verschiedene Feuchtigkeitsgrade erhalten werden konnten. Die trockenen Vegetabilien wurden auf Drahtgestellen ausgebreitet, in das Zimmer gestellt, bestimmte Zeiträume den gewünschten Bedingungen ausgesetzt und nach dem Aussehen mit dem originalen trockenen Material verglichen.

[1]) Ann. Bot. (London) 35, 1921, Nr. 140, S. 532; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 132.

[2]) Jour. Indus. and Engin. Chem. 13, 1921, S. 525; nach Experiment Station Record. Bd. 45, 1921, S807.

Digitized by Google

Zwiebel, Steckrüben, Sellerie, Tomaten und Kohl wurden sehr leicht durch Hitze beschädigt, während sich weiße Kartoffeln, Möhren, Bohnen und türkischer Weizen ziemlich und Bataten sehr widerstandsfähig erwiesen. Im allgemeinen war der Schädigungspunkt, der sich durch Dunkeln der Farbe zeigte, scharf bezeichnet und bestimmt bei 70° C und höher. Die zum Hervorrufen einer Schädigung nötige Zeit der Aussetzung nahm ab mit zunehmender Temperatur und mit abnehmender relativer Feuchtigkeit. Um die verschiedenen Grade der Empfindlichkeit der drei Gruppen von Vegetabilien unter verschiedenen Bedingungen zu zeigen, sei erwähnt, daß bei Zwiebeln Beschädigung eintritt in trockener Hitze nach 12 bis 16 Stunden der Aussetzung bei 50°, 6 Stunden bei 55°, 5 Stunden bei 60° und in feuchter Hitze nach 8 bis 10 Stunden bei 50° und 4 Stunden bei 60°. Bei 70 bis 90° hat trockene und feuchte Hitze ungefähr dieselbe Wirkung. Bei weißen Kartoffeln tritt in trockener Hitze Schädigung ein nach 16 Stunden der Aussetzung bei 50°, 11 Stunden bei 55° und 8 Stunden bei 60°, während in feuchter Atmosphäre Beschädigung nach 11 Stunden bei 50° und 7 Stunden bei 60° eintritt. Bataten wurden durch Temperatur unter 80° anscheinend nicht beschädigt. In trockener Atmosphäre tritt bei 90° nach 5 Stunden, bei 80° nach 10 Stunden Beschädigung ein. In feuchter Luft tritt bei 90° in 8 bis 12 Stunden Beschädigung ein, während bei 80° nach 10 Stunden keine Beschädigung eingetreten ist.

[Pfl. 23] Pabst.

Versuche mit im Auslande und im Inlande gewachsenen Mangoldsamen. Von E. Lindhard. Vergleich der Erträge und des Gehaltes an Trockensubstanz von Wurzeln desselben Stammes, welche gleichzeitig in Deutschland und in England gewachsen waren. Durch die Ergebnisse wurde nachgewiesen, daß die heimatliche Saat von Pflanzen mit großen, gut sortierten Wurzeln entstammte, während die ausländische Saat, dem Augenschein nach von kleinen und ungenügend sortierten Wurzeln herrührte. Andere bemerkenswerte, durch die verschiedenen Standorte bedingte Unterschiede bezüglich der Erträge und des Gehaltes an Trockensubstanz der Wurzeln waren jedoch nicht erkenntlich.

[Pfl. 14] Berju.

Luzerneverwertung. Von R. A. Oakley und H. L. Westover[2]) Abhandlung über den Wert der Luzerne als Futtermittel und Gründüngungspflanze und die Bereitung von Heu, Braunheu, Silagefutter und besonders die Herstellung von zerkleinertem Luzerneheu des sog. „Luzernemehles". Die hierfür in den Vereinigten Staaten verwendeten Maschinen werden beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen veranschaulicht. Dieser Abhandlung geht eine Einleitung von W. M. A. Taylor voraus, in welcher in kurzen Umrissen der Nutzen des Luzerneheues als Futtermittel im allgemeinen und der „Vermahlung" desselben im besonderen dargelegt wird.

[Pfl. 16] Berju.

Elektronische Erklärung gewisser biochemischer Erscheinungen. Von M. T. Hanke und K. K. Koeßler[3]). Ein Studium der Elektronenformeln zeigt, daß die Carboxylasewirkung der Hefe ein reiner hydrolytischer Prozeß ist. und die Hefe wahrscheinlich nur solche Säuren hydrolysieren kann, welche vierfach positive Gruppen enthalten. Alle Ketonsäuren sollten daher einen Aldehyd und CO_2 als primäre Produkte ergeben; Milchsäure dagegen wird nicht hydrolysiert, weil ihre Carboxylgruppe dreifach positiv ist. Im tierischen Körper oxydieren Fettsäuren hauptsächlich in der ß-Stellung, weil das zweifach

[1]) Tidsskrift for Planteavl 28, 1922, S. 276 ff.
[2]) Farmers Bulletin 1229, 1921, S. 44.
[3]) J. Biol. Chem. 50, 1922, 193 ff.; vgl. Chem. Abstr. 16, 1106; auch Compt. rend. 172, 548 ff.; Bull. soc. chim. 29, 1921, 294 ff.; nach Chemical Abstracts 16, 1922, S. 1101.

Digitized by Google

positive oder dreifach negative Kohlenstoffatom in dieser Stellung sehr leicht angreifbar ist. Bis zu welchem Grade die Elektronenformeln abgeleitet werden können, wird an einer sehr großen Anzahl biologisch wichtiger Verbindungen gezeigt. [Th. 624] Berju.

Stickstoff-Gleichgewicht und Vitaminmangel. Von A. Desgrez und H. Bierry[1]). Um festzustellen, ob N-Gleichgewicht durch die Natur und Kalorienwert der anderen Bestandteile der Kost beeinflußt wird, wurden ausgewachsene männliche Ratten auf eine Kost von Salzen, Wasser, Eialbumin, reine Zuckerarten (Saccherose, Laktose, A.-Fruktose) und stickstofffreie Fette (Schweine-, Hammel- und Rinderfett) gesetzt. Die Salzmengen wurden konstant gehalten, während die Verhältnisse der anderen Bestandteile geändert wurden. Dem Stickstoffbedarf wurde durch Änderung der Zusammensetzungen Rechnung getragen und so die nötigen Verhältnisse bestimmt, um N-Gleichgewicht zu erhalten.

Es wurde gefunden, daß Gleichgewicht erhalten werden kann für drei Perioden von 8 Tagen, jede mit der gleichen Ratte mit einer Kost, die für jedes Gramm der Ratte und den Tag enthält: 1. N 0.009, Zucker (Rohrzucker 95 und Laktose 5 Teile) 0.02, Fett (Schmalz 1 Teil, Hammelfett 0.5 Teile) 0.019 *g*; 2. Protein 0.008, Zucker (wie bei 1) 0.018, Fett (1 Teil Schmalz, 1 Teil Rinderfett, 0.5 Teile Hammelfett) 0.02 *g*; 3. Protein 0.0046, Zucker (Lävulose 50, Laktose 4, Saccharose 46) 0.022, Fett (wie 2) 0.019 *g*. Die Verff. schließen, daß Ratten für eine gewisse Zeitdauer im N-Gleichgewicht erhalten werden können bei einer Kost mit Vitaminmangel und verschiedenen Verhältnissen an Protein, Fett und Zucker, wenn sie nur einen gewissen und genügenden Kalorienwert hat. Das Minimum jedes dieser drei Bestandteile ist bestimmt durch chemische Natur und Verhältnis der beiden anderen Bestandteile. Das N-Minimum wird erhalten, wenn Zucker bis zu einer gewissen Menge in der Kost enthalten ist. [Th. 628] Pabst.

Einfluß von Temperatur und Wasserstoffionenkonzentration auf die Art der Zerstörung von antiskorbutischem Vitamin. Von V. K. Laker, H. L. Campbell und H. C. Sherman[2]). In diesem kurzen Auszug einer Arbeit geben die Verff. an, daß einstündiges Kochen praktisch 50% und vierstündiges Kochen 70% des antiskorbutischen Vitamins von Tomatensaft mit einer natürlichen Azidität von p H = 4.2 zerstört. Nach teilweiser und vollständiger Neutralisation der natürlichen Azidität des Saftes, einstündigem Kochen, sofortigem Abkühlen und Wiederansäuern wurde gefunden, daß das Maß der Zersetzung des Vitamins bei 100° C regelmäßig mit dem Maß der Neutralisation zunimmt. Von p H = 5.1 bis p H = 4.9 nahm die Zerstörung während des einstündigen Kochens bis zu 58% zu, während bei einer Anfangsionenkonzentration von p H = 11, während des Kochens fallend bis p H = 9, die Umwandlung etwa 65% betrug. Als diese Versuche derart wiederholt wurden, daß das Wiederansäuern unterlassen und der Saft 5 Tage lang im Eisschrank aufbewahrt wurde, stieg die Zerstörung bis zu 90 oder 95%.

Es bleibt noch zu bestimmen, ob die Differenz zwischen nicht angesäuertem und wiederangesäuertem Saft ganz der längeren Einwirkung des Hydroxylions bei einer Temperatur von 10° und p H = nur 9 zuzuschreiben ist oder ob andere Faktoren eine Rolle spielen, die vielleicht eine der Zerstörung entgegenwirkende Tendenz nach dem Wiederansäuern besitzen. [Th. 626] Pabst.

[1]) Compt. Rend, Acad. Sci. (Paris) 170, 1020, S. 1209; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 567.

[2]) Soc. Expt. Biol. and Med. Proc. 18, 1921, S. 122; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 563.

Digitized by Google

Wirkung von Hitze und Alter auf das antiskorbutische Vitamin in Tomaten. Von M. H. Givens und H. B. McClugage[1]). Meerschweinchen waren gegen Skorbut geschützt durch tägliche Dosen von 2.5 *g* frische, rohe Tomaten; durch 10 *g* frische Tomaten, die 1 Stunde auf 100° erhitzt waren; durch 2 *g* getrocknete Tomaten, die 15 Minuten lang auf 100° erhitzt waren; durch 10 *g* Tomaten, die unter einem Druck von 15 Pfund 30 Minuten lang gekocht wurden; durch 3 *ccm* gewöhnliche, 3 Jahre alte Büchsentomaten; durch 10 *g* gewöhnlicher Büchsentomaten, die 15 Minuten lang bei 100° gekocht hatten und 3 Jahre alt waren. [Th. 19] Pabst.

Die relative Giftigkeit des Strychnins bei Ratten. Von Erich W. Schwartze[2]). Die Grenze der Toleranz für subkutan gegebenes Strychninsulfat ist bei Mus. norvegicus 3 bis 3.5 *mg* pro Kilogramm. Nach den verhältnismäßig wenig vorliegenden Daten für Säugetiere besitzt das Guineaschwein allein eine größere Widerstandsfähigkeit. Die praktisch sicher tödliche Strychningabe per os liegt zwischen 20 bis 25 *mg* freiem Strychnin entsprechend 25 bis 32 *mg* Sulfat. Das Verhältnis der subkutan tötlichenDosis zu der per os tödlichen ist ungefähr 1: 8 oder 1: 9. Dieser große Unterschied rührt wahrscheinlich daher, daß der Magen und sein Inhalt die Absorption nicht tödlicher Gaben direkt oder indirekt verzögert und daher das Gift eher ausgeschieden wird, ehe die einzelnen Gaben sich bis zu der tötlichen Menge anhäufen.

Die Giftwirkung der sog. geschmacklosen Strychnine (von Diatomeen- oder Infusorienerde absorbiertes Strychnin) ist um ungefähr 50% geringer als die Giftwirkung des reinen Giftes bei gleicher Giftmenge. Mäuse sind gegen Strychnin empfindlicher als Ratten. Wiesel (Citellus richardsoni) sind gegen subkutan gegebenes Strychnin ungefähr um das Fünffache empfindlicher als Ratten. Der für ein erfolgreiches Rattenvertilgungsmittel erforderliche Gehalt an wirksamem Strychnin ist noch nicht sicher festgestellt. Nach den bisherigen Versuchen dürfte ein Gehalt von 0.75% des Alkaloides in wirksamer Form ausreichend sein. [Th. 623] Berju.

Chemismus der Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure durch Mikroorganismen und Umbildung unlöslicher Phosphate in lösliche Formen. Von S. A. Waksman und J. S. Joffe[3]). Die Oxydation des Schwefels durch den Thiobazillus Thiooxidens Waksman und Joffe ist aerober Natur und vollzieht sich nach der Gleichung $2\,S + 2\,H_2O + 3\,O_2 = 2\,H_2SO_4$. Der biologische Prozeß verläuft nach den Gesetzen anorganischer Reaktionen und der Massewirkung. Der Organismus ist autothroph und der Vorgang der Kohlensäureassimilation aus der Luft vollzieht sich gleichzeitig mit einer Abspaltung von Sauerstoff, welcher mit dem Sauerstoff der Luft zugleich durch den Schwefelorganismus bei dem Oxydationsprozeß verwendet wird. Entwickelt sich der Bazillus in einem Boden, dem etwas Schwefel und größere oder kleinere Mengen Gesteinsphosphat zugesetzt worden sind, so fällt die p H bis auf 2.8 und bleibt so lange stationär, bis die durch die Oxydation des Schwefels gebildete Säure die ganze Phosphatmenge in lösliche Form übergeführt hat. Nach Beendigung dieses Prozesses nimmt der Säuregrad zu. Ähnliche Ergebnisse werden erhalten mit wässerigen Reinzuchten, welche unlösliche Phosphate enthalten (vgl. Chem. Abstr. **15**, 1332, 3655). [Gä. 366] Berju.

[1]) Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 18, 1921, S. 164; nach Chemical Abstracts Bd. 15, 1921, S. 3665.
[2]) Bulletin United States Dept. of Agric. Nr. 1023, 1922, S. 19.
[3]) J. Biol. Chem. 50, 1922. S. 35 ff; nach Chemical Abstracts 16, 1922, S. 1105.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Die Bedeutung einer Magnesiadüngung für unsere Kulturpflanzen.

Von Prof. Dr. **M. Popp** und Dr. **J. Contzen**[1]).

Trotz zahlreicher Untersuchungen ist die Frage nach der Bedeutung einer Magnesiadüngung noch nicht entschieden; zahlreichen ergebnislosen Versuchen stehen Versuche gegenüber, welche eine günstige Wirkung der Magnesia besonders zu Kartoffeln zu beweisen scheinen. Dabei schien ein inniger Zusammenhang zwischen Kali- und Magnesiadüngung zu bestehen. Die Versuche, welche die Verff. zur Klärung dieser Frage ausgeführt haben, sollten dazu dienen, diesem Zusammenhang nachzugehen. Es waren zunächst nur Gefäßversuche, welche zwei Jahre lang sowohl mit Sandboden, wie auch mit Hochmoorboden an Raygras, Winterroggen, Tomaten und Kartoffeln ausgeführt wurden. Das Kali wurde neben einer gleichmäßigen Grunddüngung mit Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff in Form von Sulfat, Chlorid und Silikat gegeben, und zwar ohne Beidüngung von Magnesia und auch mit einer Magnesiadüngung in drei verschiedenen Stärken in Form von Sulfat, Chlorid und Karbonat. Ebenso wurde auch die Wirkung von Handelskalisalzen, also von Karnallit, Hartsalz, schwefelsaurer Kalimagnesia und einem Mischsalz, bestehend aus schwefelsaurem Kali und Kieserit, geprüft. In der ermittelten Ernte-Trockensubstanz wurde der Gehalt an Kali und Magnesia festgestellt und die Ausnutzung der Nährstoffe berechnet.

Auf Grund der sehr umfangreichen Untersuchungen kommen die Verff. zu folgenden Leitsätzen:

Eine Beidüngung von Magnesiumsalzen verschiedener Art zu verschiedenen Kalisalzen oder ein Gehalt der Kalihandelssalze an Magnesia hat weder auf Sandboden noch auf Moorboden den Ertrag verschiedener Pflanzen wesentlich beeinflußt. Vereinzelten günstigen Ergebnissen stehen zahlreiche ungünstige gegenüber.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1923, Bd. 58, Heft 3, S. 313.

Digitized by Google

Der Ertrag der Pflanzen wird wesentlich durch die physiologische Reaktion der angewandten Düngersalze beeinflußt. Bei jeder Düngung muß daher die Reaktion des Bodens und der Düngemittel sehr sorgfältig beachtet werden.

Der prozentische Gehalt der Pflanze an Kali ist von der Kalidüngung stark abhängig. Ein sicherer Schluß auf eine genügende Kalidüngung ist aus dem prozentischen Kaligehalt jedoch nicht abzuleiten. Es kann vielmehr vorkommen, daß bei einer infolge Kalimangels geringen Ernte der prozentische Kaligehalt der Ernte höher ist, als bei einer mit Kali gedüngten Ernte. Dies gilt insbesondere von Gras, aber auch von Stroh.

Der prozentische Gehalt der Ernten an Magnesia ist in den bisher vorliegenden Untersuchungen häufig unrichtig angegeben. Eine Nachprüfung der in den bekannten Tabellen von Stutzer veröffentlichten Werte ist daher dringend erforderlich.

Der prozentische Magnesiagehalt einer Ernte wird durch eine Kalidüngung nur unwesentlich beeinflußt. Auch eine Beidüngung von Magnesia in Form verschiedener, teils physiologisch saurer, teils alkalischer Salze hatte gleichfalls kaum einen Einfluß auf den prozentischen Magnesiagehalt der Ernten.

Die verschiedenen Pflanzen vermögen die im Boden vorhandene Magnesia in verschiedenem Grade auszunutzen. Die beste Ausnutzung zeigte das Raygras, dann folgen Kartoffeln und Tomaten, während der Winter-Roggen die schlechteste Ausnutzungsfähigkeit besitzt.

Die Löslichkeit der im Mineralboden vorhandenen Magnesia in Chlorammoniumlösung kann nicht als Maßstab für die Aufnehmbarkeit durch die Pflanzen angesehen werden, da hierdurch viel zu hohe Werte erhalten werden können.

Die Ausnutzung des Bodenkalis geht annähernd, jedoch nicht mit Sicherheit der Ausnutzung der Bodenmagnesia parallel, sie ist höher als die der Magnesia.

Die Ausnutzung der Bodenmagnesia wird durch eine Düngung mit physiologisch sauren Kalisalzen nur wenig beeinflußt, physiologisch alkalische Salze vermögen sie herabzudrücken.

Durch eine Beidüngung von Magnesiasalzen wird die Ausnützung von Kalisalzen nur dann beeinflußt, wenn die physiologische Reaktion der Salze in Wirkung tritt. Eine Wirkung der Magnesia als solche ist nicht mit Sicherheit festzustellen.

Digitized by Google

In der Düngung gegebene Magnesiasalze werden durch die meisten der geprüften Pflanzen nur in geringem Maße ausgenutzt. Nur durch die blattreiche Tomate wurden merkliche Mengen davon aufgenommen. Im Gegensatz hierzu hat die Kartoffel nur eine schwache Ausnutzung der Düngermagnesia gezeigt. Eine besonders günstige Wirkung der Magnesia auf die Kartoffel kann auch hieraus nicht abgeleitet werden.

Auch die in den Handelskalisalzen vorhandene Magnesia wird nicht unterschiedlich ausgenutzt. Weder die Kartoffel, noch eine andere Pflanze bevorzugen ein oder das andere Kalisalz in ausschlaggebender Weise.

Die in den meisten Böden vorhandene Menge Magnesia reicht für den Bedarf der geprüften Kulturpflanzen sicher aus. Eine Düngung mit Magnesia in irgendwelcher Form erscheint überflüssig.

Die vorstehenden Ergebnisse weichen von den praktischen Erfahrungen vielfach ab. Die auf dem Feld beobachtete günstige Wirkung der schwefelsauren Kalimagnesia zu Kartoffeln läßt sich nicht leugnen. Es ist aber anzunehmen, daß auch dabei in erster Linie die physiologische Reaktion von Boden und Düngung ausschlaggebend ist. Es erscheint daher notwendig, diese Verhältnisse durch eingehende Feldversuche sorgfältig zu studieren, damit über diese zweifellos wichtige Frage Klarheit geschaffen wird.

[D. 701] Red.

Über den wasserunlöslichen Stickstoff im Kalkstickstoff.

Von Dr. **H. Pincass**[1]).

In jedem technischen Kalkstickstoff ist ein geringer Gehalt an wasserunlöslichem Stickstoff vorhanden, dessen Natur noch nicht aufgeklärt ist. Neubauer ist der Ansicht, daß diese Verbindung dem Cyanamid sehr nahe stehe und sich im Boden auch wie Cynamid verhalten dürfte. Verf. bestimmte diesen unlöslichen Anteil dadurch, daß er eine größere Menge Kalkstickstoff (75 *g*) mit 5 *l* Wasser ausschüttelte. Im filtrierten, gut ausgewaschenen Rückstand, der 24 Std. bei 80° getrocknet wurde, waren noch 0.95% N vorhanden. Nach abermaligem Ausschütteln enthielt der Rückstand noch 0.79% N. Die genaue Zusammensetzung eines

[1]) Chemiker-Zeitung 1923, Nr. 35, S. 253.

Digitized by Google

solchen Rückstandes war folgende: 0.8% Stickstoff, 2.1% Kohlensäure, 0.5% Feuchtigkeit, 17.8% freier Kohlenstoff, 7.9% Kieselsäure, 0.9% Magnesiumhydroxyd, 4.6% Eisenoxyd + Tonerde, 61.9% freies Kalziumhydroxyd.

Durch Auskochen mit Wasser läßt sich kein Stickstoff abspalten, dagegen ging durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure sämtlicher Stickstoff in Lösung.

Zur weiteren Klärung der Frage wurde im Laboratorium aus möglichst reinem Kalk und Graphitkohle Karbid hergestellt und dieses mit Zusätzen von FeSi oder SiO_2 oder ohne solche Zusätze azotiert. Ferner wurde auch Karbid mit Zusätzen von Fe oder SiO_2 hergestellt und dann azotiert. Die Resultate waren folgende:

Herkunft des Karbids	im Karbid		Zusatz zum fertigen Karbid	mit N behandeltes Karbid		
	fr. CaO %	SiO_2 %		Reaktionstemperatur	Ges.-N %	unlösl.-N %
1a Aus dem Betriebe . .	24.5	5.9	—	900° C	0.65	0.38
1b „ „ „ . .	24.5	5.9	—	1000° „	3.8	0.30
1c „ „ „ . .	24.5	5.9	—	1100° „	13.5	1.80
1d „ „ „ . .	24.5	5.9	1% FeSi	1100° „	14.5	1.75
1e „ „ „ . .	24.5	5.9	2% FeSi	1100° „	13.3	1.75
2 „ „ „ . .	24.1	4.5	—	1100° „	18.2	1.65
3a Im Lab. hergest. ohne	6.7	0.4	—	1100° „	13.8	0.35
3b „ „ „ Zusatz	6.7	0.4	5% SiO_2	1100° „	9.5	0.56
4 wie 3, Zusatz von Fe	14.7	0.6	—	1100° „	11.6	0.39
5 „ „ „ „ SiO_2	36.5	5.0	—	1100° „	10.6	1.50

Hierdurch folgt: 1. Die unlösliche Stickstoffverbindung bildet sich erst bei der Azotierungstemperatur (vergl. 1a—e) 2. Sie wird durch einen Zusatz von Ferrosilizium bei der Azotierung (1d—e) oder durch stark eisenreiches Karbid (4) nicht beeinflußt. 3. Bei der Azotierung eines kieselsäurearmen Karbids entsteht sie nur in ganz geringer Menge (3 a—4), ebenso wenn man Kieselsäure zu einem kieselsäurearmen Karbid vor der Azotierung zusetzt (3b) 4. Dagegen bildet sich die Verbindung, wenn man vor der Karbidherstellung Kieselsäure zum Kalk zusetzt (vergl. 5). Es liegt also der Gedanke nahe, daß es sich bei der unlöslichen Stickstoffverbindung um ein Siliziumnitrid oder Siliziumkohlenstoffnitrid handelt. Nach Vergleichen mit Literaturangaben nimmt Verf. die Verbindung SiN_4 als wahrscheinlich für die unlösliche Stickstoffverbindung in Betracht kommend an.

Digitized by Google

Weitere Versuche hätten die Frage zu klären, ob dieses Nitrid dieselbe Düngewirkung äußert wie das Cyanamid, was Verf. nicht wahrscheinlich ist. Vielleicht ist die etwas geringere Wirkung des Kalkstickstoffs im Vergleich zum schwefelsauren Ammoniak zum Teil auf die Anwesenheit von Nitrid zurückzuführen. Für die Technik ist es wichtig, zu wissen, ob dieser Nitridstickstoff bei der fabrikmäßigen Zersetzung des Kalkstickstoffs zu Ammoniak mit zersetzt wird oder unverändert bleibt. [D. 699] Red.

Pflanzenproduktion.

Serobiologische Untersuchungen über die Verwandschaftsverhältnisse zwischen den Dikotyledonen und Gymnospermen.

Von **Hitoshi Kojima**[1]).

Da die Pollen nicht frei von äußeren Einflüssen und getrocknete zu serologischen Zwecken nicht verwendbar sind, wählte Verf. für seine Versuche möglichst frische Samen, aus denen die Eiweißstoffe relativ leicht zu extrahieren sind, und benutzte zur Differenzierung der Pflanzeneiweiße die von Koketsu modifizierte Präzipitationsmethode. Die zur Injektion und zur Präzipitation bestimmten Eiweißstoffe wurden aus den Samenpulvern durch physiologische Na Cl-Lösung extrahiert, dabei zunächst das Integument abgeschält und der Nukleolus möglichst fein zermahlen. Die pulverige Masse wurde dann, mit Petroläther versetzt, $^1/_2$ bis 1 Stunde geschüttelt, durch Filtrierpapier abfiltriert und der Rückstand mit Ventilator ausgetrocknet. Kleine Samen, wie z. B. Pinus, wurden mit der Hülle zermahlen und dann Petroläther zugesetzt, wobei sich rasch die gröberen, zum Boden gesunkenen Körnchen von den feineren, im Petroläther suspendierten trennen. Letztere wurden nach $^1/_2$ bis 1 stündigem Schütteln stehen gelassen, bis sie gänzlich niedersanken, worauf der Bodensatz abfiltriert und durch Verdunstung vom Petroläther freigemacht wurde. Statt des Petroläthers wurden bei wasserreichen Samen 95 bis 96%igen Alkohol verwendet, um sie zu entwässern und zu entfetten, wobei, wenn nötig, die so bereitete Masse mit Petroläther behandelt wurde.

[1]) Mitteil. aus d. Mediz. Fakult. d. Kaiserl. Kyushu-Universität Fukuoka, Japan, Bd. 6, 1921, S. 223—254; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 57, 1922, S. 427.

Digitized by Google

Die so gewonnene feinpulvrige frische Masse wurde dann mit 0.85 % physiologischer Kochsalzlösung extrahiert und zur Herstellung des Injektionsextraktes 1 *g* Samenpulver mit 5 bis 10 *ccm* steriler Kochsalzlösung versetzt, ca. 1 Stunde lang geschüttelt und dann abfiltriert. Die Injektion erfolgte intraperitoneal, jedesmal 10 *ccm*, oder intravenös jedesmal 5 *ccm* für ein 2 bis 2,5 *kg* schweres Kaninchen im ganzen vier- bis sechsmal in Intervallen von 2 bis 3 Tagen, Blutentnahme am 7. bis 8. Tage nach der letzten Injektion; bei nicht genügend hohem Serumwert ein- bis zweimalige Wiederholung der Injektion. Das gewonnene Immunserum wurde in kleinen braunen Ampullen mit Karbol versetzt im Eisschrank aufbewahrt.

Untersuchungsextrakt wurde wie der Injektionsextrakt hergestellt. Brauchbare Eiweißlösungen konnten bei Leguminosen, Rosaceen, Cucurbitaceen, Gymnospermen usw. durch Zusatz von 20 bis 100 *ccm* Kochsalzlösung zu je 1 *g* Samenpulver gewonnen werden, bei schwerer extrahierbaren Arten, wie Castanea, Pasania, Polygonum usw. durch 3 bis 5 *ccm* Zusatz.

Die Extraktion war bei Castanea, Juglans u. a. mit 10% leichter wie mit physiologischer Kochsalzlösung. Die Extrakte wurden mit Filtrierpapier und Asbestfilter wasserklar gemacht und da sie meist sauer reagierten, mit 1% Sodalösung neutral oder schwach alkalisch gemacht. Bei der Eiweißmessung bewährte sich das Aufrechtsche Albuminometer.

Die meisten Extrakte enthielten mehr als 0,1% Eiweiß; mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt, enthielten sie alle 0,1% Eiweiß, wurden dann mit dem Kaninchennormalserum gleichen Volumens vermischt und 1 Stunde bei 37° C im Brutschrank gehalten und der Niederschlag abzentrifugiert. Die so behandelten Extrakte reagierten mit dem Kaninchennormalserum nicht mehr und wurden mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt. Bei wenigen Pflanzenarten konnte Verf. nur Extrakte mit Eiweißgehalt zwischen 0.1 und 0.25% gewinnen, in welchem Falle der Eiweißgehalt zu 0.05% korrigiert und dann mit Normalserum gleichen Volumens versetzt wird. Diese Extrakte enthielten 0.025% Eiweißstoff.

Zur Präzipitationsprobe wurde die Fornetsche Ringprobe bei Zimmertemperatur verwendet, wobei 0.1 *ccm* Immunserum in ein kleines Röhrchen geträufelt und dann vorsichtig mit 0.2 *ccm* Unter-

Digitized by Google

suchungsextrakt von verschiedener Verdünnung überschichtet wurde. Zu Kontrollversuchen dienten

1. 0.1 *ccm* Normalkaninchenserum + 0.2 *ccm* Untersuchungsextrakt,
2. 0.1 *ccm* Immunserum + 0.2 *ccm* physiologischer NaCl-Lösung,
3. 0.1 *ccm* Immunserum + 0.2 *ccm* zwei-, vier-, achtfach verdünnten Kaninchennormalserums. Alle diese Kontrollversuche verliefen aber negativ.

Die Untersuchungen ergaben, daß die Dikotyledonen im allgemeinen von den Gymnospermen weit entfernt stehen. Bemerkenswert aber ist es, daß unter den letzteren Cycas eine relativ nahe Verwandschaft mit vielen Dikotyledonen, besonders Magnolia, zeigt.

[Pfl. 90] Red.

Äußere Verletzungen und Lebensfähigkeit der Weizen- und Gerstenkörner in ihrem Einfluß auf die Anfälligkeit dieser Früchte für Schimmelpilze und Fungizide.

Von **A. M. Hurd**[1]).

Die Versuche des Verf. zeigten, daß Unverletztheit der Fruchthaut bei Weizen- und Gerstenkörnern genügt, um ihnen einen vollständigen Schutz gegen die Angriffe von Penicillium sp. und Rhizopus nigricans in feuchter Umgebung zu gewähren; nur wenn man die Keimung der Körner durch niedere Temperaturen verzögerte, trat die Infektion ein. Der Ort der Verletzung der Fruchthaut beeinflußt wesentlich den Befall durch saprophytische Pilze; wenn sich der Riß über dem Endosperm befindet, tritt bei Anwesenheit von Penicillium oder Rhizopus die Ansteckung immer ein; befindet er sich aber auf den Embryo, so unterbleibt sie. Ebenso groß ist der Einfluß der Lebensfähigkeit der Früchte: ihr Tod oder Schädigung durch irgendwelche Behandlung macht sie, auch wenn sie vorher widerstandsfähig waren, für die Pilzangriffe anfällig, und auch vollkommene Unversehrtheit der Fruchthaut schützt sie nicht mehr.

Wenn die Temperatur während des Versuches auf 10° C gehalten wurde, erfolgte keine erkennbare Ansteckung durch Penicillium ored Rhizopus mehr. Penicillium braucht, um sich auf

[1]) Journ. agric. Res. Band 21, 1921, S. 99—122; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde Band 32, 1922, Heft 5/6, S. 225.

Digitized by Google

aufbewahrtem Weizen zu entwickeln, eine Luftfeuchtigkeit von wenigstens 80%, Rhizopus eine solche von 70%.

Diese Schimmelpilze entwickeln sich auf Weizen und Gerste, die nach Behandlung mit Kupfervitriol oder Formaldehyd im Magazin aufbewahrt werden, langsamer als auf nicht behandelten Körnern. Während ein Riß über des Endosperm des Weizenkornes nach kurzer Einwirkung von Kupfervitriol dem Embryo keinen Schaden zufügt, tritt ein solcher nach einstündiger Einwirkung hervor, wodurch bewiesen wird, daß das Gift quer durch das Endosperm und das Schildchen sich bewegt. Ein Riß über dem Embryo bewirkt schon nach 2 bis 5 Minuten langer Einwirkung des Kupfervitriols dessen Tod. Wenn die Fruchthaut schwer beschädigt ist, genügt das Untertauchen in Kalkmilch nicht, um die schließliche Schädigung zu verhindern, weil das Kupfervitriol rasch in das Korn eindringt; handelt es sich nur um eine leichte Verletzung, so genügt das Eintauchen in Kalkmilch, um die Giftigkeit des Kupfervitriols zu neutralisieren. Vor der Schädigung der Knöspchen eintretende Verkrüppelung der Würzelchen ist das Kennzeichen der schädlichen Wirkung des Kupfervitriols, weil der Maschinendrusch die Fruchthaut über dem Würzelchen verletzt. Die Schädigung der Getreidekörner durch die Behandlung mit Kupfervitriol und die folgende Einwirkung der Schimmelpilze kann durch sehr sorgfältiges Dreschen verringert werden.

Völlige Unversehrtheit der Fruchthaut bildet auch einen vollkommenen Schutz gegen die Wirkung starker Formaldehydlösungen und einen teilweisen gegen die Schädigungen einer Desinfektion durch Formaldehyd.

Die Fruchthaut der Turkestangerste und einiger verwandten Sorten wird durch Dreschen mit der Maschine oder mit der Hand in der Nähe des Nabels verletzt, und die Körner werden durch kurze Einwirkung starker oder längerer Einwirkung schwacher Kupfervitriollösungen getötet. Weizenkörner werden immer nach der Einwirkung gesättigter Kupfervitriollösungen bei sechsstündiger Dauer und manchmal schon eher getötet. Die Keimung erfolgt um so spärlicher, je höher die Temperatur ist.

[Pfl. 91] Red.

Digitized by Google

Einwirkung verschiedener Salze, Säuren, Desinfektionsmittel usw. auf die Ansteckungsfähigkeit des Trägers der Mosaikkrankheit des Tabaks.

Von **H. A. Allard**[1]).

Im Laufe der Untersuchungen des Verf. über die Mosaikkrankheit des Tabaks hat derselbe zahlreiche Versuche ausgeführt, um die Wirkung verschiedener Konzentrationen von Salzen, Säuren, Alkalien, Desinfektionsmitteln usw. auf die Ansteckungsfähigkeit des Krankheitsträgers (Virus) festzustellen. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Tabakpflanzen mit einer Flüssigkeit geimpft wurden, die aus 10 *ccm* Viruslösung und 10 *ccm* des zu prüfenden Reagenses hergestellt war. Die Ergebnisse, die Verf. in zahlreichen Tabellen im einzelnen mitgeteilt hat, faßt er in folgender Weise zusammen: Salpetersäure und Salzsäure haben nur einen geringen Einfluß auf die Ansteckungsfähigkeit des Virus, ausgenommen in Konzentration von etwa 1 *g* auf 50 bis 100 *ccm* der Viruslösung.

Gegen Natriumhydroxyd war das Virus empfindlicher als gegen Natriumkarbonat.

Mangansulfat, Natriumchlorid, Aluminiumsulfat, Lithiumnitrat, Natriumnitrat, Bleinitrat und Silbernitrat beeinflußten das Virus nur in geringem Grade, ebenso Quecksilberchlorid. Kaliumpermanganart und Zinkchlorid wirkten nur bei einer Lösung von mehr als 1 *g* in 100 *ccm* Viruslösung. Kupfersultat hatte unter gewissen Verhältnissen das Virus stark geschädigt.

Karbolsäure, Kreolin, Kresol und Phenoco (Emulsion von Teeröl mit Phenolhomologen) hatten unter den Versuchsbedingungen den Ansteckungsstoff nur wenig beeinflußt, Aceton zerstört den Ansteckungsstoff der Mosaikkrankheit weit weniger rasch als Aethylalkohol; in 50 — 55 prozentigem Alkohol wird dasselbe ziemlich rasch, in 80 prozentigem schon in weniger als einer halben Stunde unwirksam.

Chloralhydrat, benzoesaures Natrium und Chininsulfat hatten unter den Versuchsbedingungen nur einen geringen Einfluß; Tannin schien weniger wirksam zu sein als taurocholsaures Natrium oder Santonin. Naphthalinkristalle, Kampfer und Thymol hatten

[1]) Journal of agric. research Bd. XIII, Nr. 12, 1918.

Digitized by Google

keinen Einfluß, Formaldehyd in 4 prozentiger Lösung zerstört das Virus sehr schnell, Glyzerin ist fast ohne Einfluß, ausgenommen in sehr starker Konzentration. Mit Talk, Kaolin oder Erde vermischt verliert das Virus seine ansteckenden Eigenschaften häufig schneller, als wenn dasselbe ohne jeden Zusatz in Flaschen aufbewahrt wird.

[Pfl. 83] Barnstein

Tierproduktion.

Die quantitative Bestimmung von Aminosäure in Futtermitteln.

Von **W. B. Nevens** und **H. S. Grimsley**[1]).

Die wesentlichen Grundzüge des Verfahrens sind die folgenden:

1. Die nicht eiweißartigen Stickstoffverbindungen werden aus der abgewogenen feingemahlenen etwa 6 *g* Eiweiß entsprechenden Substanz mit wasserfreiem Äther, kaltem absoluten Alkohol und kalter Trichloressigsäure in der angegebenen Reihenfolge extrahiert. Im Trichloressigsäureextrakt wird die geringe darin enthaltene Eiweißmenge durch Zugabe von kolloidalem Eisenhydroxyd ausgefällt.

2. Die Hauptmenge der Eiweißstoffe wird darauf extrahiert durch sechs aufeinanderfolgende Behandlungen mit kalter verdünnter Natronlauge.

3. Der Rückstand wird zur Entfernung der Stärke dreimal auf dem Dampfbade mit 2%iger Trichloressigsäure digeriert; zwecks Trennung von Eiweiß und Stärke werden die vereinigten Filtrate unter vermindertem Druck auf $^1/_3$ ihres ursprünglichen Volumens eingeengt und die Stärke mit Alkohol gefällt.

4. Der Rückstand von der Trichloressigsäurebehandlung wird zweimal 3 Minuten lang mit 20%iger Salzsäure gekocht, nach dem Erkalten filtriert und mit ammoniakfreiem Wasser gewaschen.

5. Der Extrakt wird darauf dreimal 24 Stunden im Schüttelapparat mit 5%iger Natronlauge extrahiert. Das Eiweiß befindet sich in folgenden Fraktionen:

1. der kolloidale Eisenhydroxydniederschlag aus dem Extrakt mit kalter 1%iger Trichloressigsäure,
2. der verdünnte Natronlaugeextrakt,

[1]) Jour. Biol. Chem. 48, 1921, Nr. 2, S. 249—272; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 6, S. 504.

Digitized by Google

3. das Filtrat von der mit Alkohol ausgefällten Stärke,
4. der 20%ige Salzsäureextrakt,
5. der konzentrierte Natronlaugeextrakt.

Diese werden nach entsprechender Vorbereitung der Hydrolyse unterworfen und nach der Methode von Van Slyke weiter verarbeitet. In der folgenden Tabelle sind die Durchschnittsresultate, welche bei Anwendung dieser zur Analyse von 6 Hafer-, 6 Mais-, 8 Baumwollensaatmehl- und 4 Luzerneproben erhalten wurden, in Prozenten des Gesamtstickstoffgehaltes angegeben.

Stickstofformen	Hafer %	Mais %	Baumwollsaatmehl %	Luzerne %
Ammon-N	11.42	11.94	9.41	8.17
Humin-N	5.53	3.54	6.30	7.36
Arginin-N	11.65	8.78	18.71	8.00
Cystin-N	0.94	1.07	0.94	0.99
Histidin-N	5.80	4.83	7.17	3.93
Lysin-N	2.84	2.20	4.21	4.43
Aminosäure-N im basischen Filtrat	42.14	46.70	40.72	38.03
Nichtaminosäure im basischen Filtrat	3.86	7.22	2.87	2.51
Äther lösl. N	0.57	0.33	0.10	0.55
Alkohol lösl. N	1.22	1.37	0.55	1.85
Nichteiweiß-N lösl. in 1% CCl_3 CO_2 H im Filtrat von kolloid. Fe	11.13	8.14	5.56	16.69
N-Verlust in der Analyse	1.90	3.85	3.29	4.73
Zusammen	99.00	99.92	99.83	97.24

Abweichungen von früheren Resultaten sind zurückzuführen auf Verschiedenheit der Methoden. [Th. 678] Vageler.

Der relative Wachstum vermehrende Wert des Proteins von Kokoskuchenmehl und von Zusammenstellungen dieses mit Protein von verschiedenen anderen Futterstoffen.

Von **L. A. Maynard** und **F. M. Fronda**[1]).

Es ist dies eine Mitteilung über Fütterungsversuche mit weißen Ratten, um den Wert des Proteins von Kokoskuchenmehl, verglichen, mit den Proteinarten verschiedener anderer Futterstoffe, kennen zu lernen. In jeder Gruppe wurden drei Ratten gefüttert. Die Versuche

[1]) New York, Cornell Sta. Mem. 50, 1921, S. 621; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 870.

Digitized by Google

liefen 13 Wochen, doch gelten die Durchschnittswerte nur für die letzten 12 Wochen. Die Futtermittel wurden derartig zusammengestellt, daß die Futterstoffe oder Kombinationen die einzige Proteinquelle darstellten. Andererseits wurde die Ration durch Zusatz von Mineralstoffen, Vitaminen und wenn nötig durch Stärke gleichwertig gemacht. Die Rationen wurden so gewählt, daß das aufgenommene Gesamtprotein für normales Wachstum ungenügend war. Wachstumskurven für jede Ratte in jeder Gruppe sind beigefügt, ebenso normale Wachstumkurven zum Vergleich. Beigefügte Tafeln zeigen die durchschnittliche Zunahme, das aufgenommene Futter und die Zunahmen per Gramm Futter und aufgenommenem Protein, und zwar für die erste Woche und die nachfolgenden Perioden von vier Wochen. Eine Zusammenstellung dieser Resultate ist in der folgenden Tabelle gegeben.

Zusammenstellung von Proteinquelle, durchschnittliche Futteraufnahme, Gewichtszunahme je Ratte während 12 Wochen.

Proteinquelle	Menge des Proteins im Futter	Durchschnittliche Zunahme je Ratte	Gesamtaufnahme je Ratte		Zunahme je Gramm	
			Futter	Protein	Futter	Protein
	%	g	g	g	g	g
Maismehl	8.93	111.9 ± 4.2	1.678	149.8	0.067	0.75
Kokoskuchenmehl . . .	8.99	132.5 ± 7.6	1.302	117.04	0.102	1.13
Maismehl und Kokoskuchenmehl (3 : 1) . . .	8.93	115.9 ± 4.7	1.610	143.85	0.072	0.81
Maismehl und Magermilch (3 : 1)	8.93	180.8 ± 1.7	1.560	139.29	0.116	1.30
Kokoskuchenmehl und Reiskleie (3 : 1)	8.99	177.2 ± 11.5	1.460	131.26	0.121	1.35
Kokoskuchenmehl und Weizenmittelmehl (3 : 1)	8.99	158.7 ± 5.7	1.342	120.67	0.118	1.32
Kokoskuchenmehl und Luzerneblättermehl (3 : 1)	8.99	118.3 ± 4.5	1.195	107.45	0.099	1.10
Kokoskuchenmehl und Luzernemehl (3 : 1) . .	8.99	152.2	1.668	149.95	0.091	1.02
Kokoskuchenmehl und Reiskleie	14.84	199.3 ± 13.6	1.493	221.56	0.133	0.90

Die Schlußfolgerung ist, daß das Protein von Kokoskuchenmehl besser ist, als das von Maismehl. Es wurde gleich gefunden dem Maismehl mit Magermilch, wenn es ergänzt wurde durch 25% Reiskleie oder Weizenmittelmehl. Die drei Versuche, in welchen Luzerne-

Digitized by Google

produkte als Ergänzungsstoffe gegeben wurden, waren wenig zufriedenstellend, wahrscheinlich infolge der geringen Schmackhaftigkeit dieser Futtermittel. Wurde Kokoskuchenmehl Mais zugefügt, so änderte sich der Wert des Proteins nur sehr wenig oder gar nicht.

[Th. 651] Pabst.

Die neuen Methoden der Konservierung saftreicher Futterstoffe und ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis.

Von Prof. Dr. **W. Völtz**, Königsberg[1]).

Für die nötige Eiweißerzeugung in eigener Wirtschaft kommen folgende Gesichtspunkte in Betracht: 1. Die Verbesserung und gegebenenfalls die Vermehrung der Wiesen und Weiden. Einschürige Wiesen sollen möglichst verschwinden. 2. Die Ausdehnung des Futterbaus, insbesondere der verstärkte Anbau von Leguminosen, z. B. der Luzerne und des Klees, sowie der Wicken zur Heu- und Grünfutter- und der Lupinen und anderer Leguminosen zur Körnergewinnung. 3. Die Verbesserung der Ernte- und Konservierungsmethoden durch die ausgedehntere Verwendung von geeigneten Trockengerüsten, wie der Kleereuter usw., und die sachgemäße Sauerfutterbereitung.

Bei den älteren Verfahren der Futterkonservierung wie Braunheu- und Brennheubereitung, Preßfutterbereitung, sog. süße Ensliierung und eigentliche Sauerfutterbereitung entstehen Sauerfutter. Die aus den Kohlehydraten entstehenden etwa 2% Milchsäure und flüchtige Fettsäuren wirken konservierend. Größere Mengen dieser Säuren versickern aber, wobei schädlicher Luftsauerstoff in die Futtermassen eindringt. Aerobe Mikroorganismen zerstören Nährstoffe und Nährwerte, unterstützt durch höhere Temperaturen bei Fermentationsvorgängen. Bei gedämpften Kartoffeln sind Nährstoffverluste von 10 bis 15%, im übrigen solche von 30 bis 50% und mehr festzustellen. Die Fernhaltung des schädlichen Luftsauerstoffs und die Verhinderung des Absickerns von Zellsaft wird durch Undurchlässigkeit der Behälter, feste Lagerung und undurchlässige Abdeckung erreicht.

Diesen Anforderungen entsprechen bis zum gewissen Grade die Einsäuerung in Silos nach amerikanischem

[1]) Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung 71, 1922, S. 161—177.

Digitized by Google

Muster, die Gärkammern nach Schweizer Art und die Einsäuerung in gemauerten Gruben.

Gegen die Silotürme ist einzuwenden: Die Baukosten sind verhältnismäßig hoch, die Wände müssen wegen des Seitendrucks der Silage stark bemessen werden, das Heranfahren des Grünfutters zu den Silos auf dem Wirtschaftshofe muß während starker anderweitiger Inanspruchnahme der Gespanne stattfinden, die Beschickung des Silos von obenher bedingt große Unkosten, das Festtreten muß ausschließlich durch Arbeiter erfolgen, die Säurefestigkeit der Wandanstriche läßt bisher zumeist zu wünschen übrig, die durch die ganze Höhe des Silos fortlaufende, schlitzförmige Tür — etwa 80 *cm* breit — verursacht ständig Undichtigkeiten, die Anbringung eines besonderen Ablaufes für Silagewasser ist eine Verkennung des Prinzips der Sauerfutterbereitung.

Bei der Einsäuerung nach der Schweizerischen Methode in sog. Gärkammern hat man es nicht in der Hand, ein Futter von einwandfreier Beschaffenheit zu erhalten. Hierüber berichtete Tacke neuerdings. An den großen Nährstoffverlusten ist das verdauliche Protein besonders stark beteiligt. Die von Nichtsachverständigen gewählte Bezeichnung Süßfutter ist stets unzutreffend. Die Einbringung „sonnenlahmer" Pflanzen ist von Fall zu Fall möglich, sie bedingungslos zu fordern, naturgemäß ausgeschlossen. Die Bedingung, das Gras nur bis zu 1.5 *m* Höhe in die Gärkammer zu schütten, um die Temperatur von 40—45° zu erzielen, hat ein- und mehrtägige Pausen oder die Verwendung entsprechend zahlreicher Gärkammern zur Folge. Kümmert man sich nicht um die Vorschriften, sondern stampft das Gras in die Kammern ein, so gelingt die Konservierung erfahrungsgemäß häufig.

Mittels des Verfahrens der Elektrokonservierung wird Sauerfutter erzeugt. Den bei der Selbsterwärmung durch die Oxydation von wertvollen Nährstoffen stattfindenden Energieverlust will der Erfinder durch die elektrische Heizung ersparen. Es fragt sich, ob der hierdurch erzielte Gewinn die Anlage- und Stromkosten deckten. Über günstige Versuche mit jungen Leguminosen hat G. Fingerling berichtet. Für die Konservierung aller anderen Pflanzen etwa vom Beginn der Blüte ab ist nach Verfs. Erachten der sachgemäßen Sauerfutterbereitung bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen vor der Elektrokonservierung unbedingt der Vorzug

Digitized by Google

zu geben. Nach vorliegender Untersuchung des Instituts für Gärungsgewerbe war die Lebenstätigkeit der Bakterien in Rieselfeldergras durch den elektrischen Strom wahrscheinlich überhaupt nicht beeinträchtigt. Falls sich die künstliche Erwärmung junger Leguminosen tatsächlich als notwendig erweisen sollte, um sie möglichst verlustlos im frischen Zustande zu konservieren, so dürfte nach Verf. Ansicht eine direkte Wärmezufuhr wesentlich billiger sein, als eine solche mit Hilfe des elektrischen Stromes. Die bisherigen Versuchsergebnisse mit der Unkenntnis der Verluste an verdaulichen Nährstoffen ermutigen nicht zu sofortiger praktischer Anwendung des Elektroverfahrens.

Am leichtesten werden die erforderlichen Voraussetzungen für eine möglichst verlustlose Futterkonservierung durch die Verwendung von zementierten und undurchlässigen Gruben oder Grubensilos erfüllt, die sich außerhalb des Wirtschaftshofes anbringen lassen. Man kann im Winter die täglich benötigten Mengen Sauerfutter auf den Hof bringen. Um die Sauerfutterbereitung bei minimalen Nährstoffverlusten durchzuführen, bedarf es in der Hauptsache der Fernhaltung des Sauerstoffs durch dauernde Feststampfung und gute Abdeckung und der Verwendung absolut undurchlässiger Behälter zwecks Verhinderung des Saftabflusses und seines Ersatzes durch gleiche Volumina schädlicher Luft. Milchsäurebakterien und die Muttersubstanz der Milchsäurebildung, nämlich Zucker, sind bei der Einsäuerung grüner Pflanzen oft in genügenden Mengen vorhanden. Eine Reinkultursäuerung wirkt aber stets günstig. Das Impfmaterial kann nach W. Hennebergs Vorschrift hergestellt werden. Eine Suppe aus 10% fein geschrotetem Roggen und 90% Wasser dient danach als Nährboden für die Milchsäurebakterien. Nach dem Aufkochen läßt man auf etwa 50 bis 45° C abkühlen und gießt die Reinkultur (Kaltsäurepilze, Warmsäurepilze oder Mischungen) in die 100 fache Menge obiger Suppe, die man gut gemischt bei 35 bis 45° C stehen läßt. In einem Fasse verdünnt man folgenden Tages Suppe auf das Hundertfache und kocht mittels Dampfstromes. Nach Abkühlung auf 45° C wird die Bakterienkultur dazugegossen. 1000 Ztr. Futtermassen werden mit 5 Ztr. Impfmaterial mittels Gießkanne, Pflanzenspritze oder dergl. geimpft. Der Säuregehalt des

Digitized by Google

Sauerfutters ist bei sachgemäßer Bereitung nicht höher als bei anderen Konservierungsverfahren. Läßt man es einige Zeit an der Luft liegen, so tritt die Essigsäurebildung ein. Eingesäuertes Grünfutter kommt in der Hauptsache für Wiederkäuer und Schafe, je 1000 *kg* Lebendgewicht 60 100 *kg*, in Betracht.

Jeder Landwirtschaftsbetrieb sollte über dicht haltende Gruben zur Sauerfutterbereitung verfügen, um wertvolle Futterstoffe, die anderenfalls nur sehr unvollkommen genutzt werden können oder gar wie Serradella, Stoppelklee und Gras im Spätherbst dem Verderben ausgesetzt sind, möglichst verlustlos zu konservieren.

[Th. 656[G. Metge.

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Über Vitamine.

Von **Sigmund Fränkel**[1]).

Verf. studierte die Einwirkung von Vitaminen auf Hefe; es ergab sich: Ein Zusatz von Vitaminextrakten beschleunigt die Gärung der Hefe proportional dem Gehalte an Vitamin; man kann durch die CO_2-Entwicklung in bestimmten Zeitabschnitten die relative Menge des Vitamins im Extrakte bestimmen. Zur Darstellung der Vitaminextrakte geht Verf. vorteilhaft von der Reiskleie oder der Hefe aus: Erschöpfende Extraktion mit fast siedendem Alkohol von 90%, dann Auskochung mit Wasser. Die Auszüge werden im Vakuum auf ein kleines Volum gebracht, der wässerige Auszug mit Alkohol gefällt, das alkoholische Filtrat mit der alkoholischen Hauptlösung vereinigt, noch weiter eingeengt und durch Ausschütteln mit Äther von Fett und ätherlöslichen Substanzen befreit. Die resultierende wässerige Lösung fällt man mit basisch essigsaurem Blei, filtriert von der Bleilösung, entbleit das Filtrat mit Schwefelwasserstoff und überzeugt sich, daß das gesamte Vitamin unversehrt in der nun so gereinigten Lösung enthalten ist. Diese Lösung fällt man mit wässeriger Sublimatlösung, in welche Fällung das gesamte Vitamin übergeht. Die Sublimatfällung läßt sich mit Schwefelwasserstoff von Hg, Pb und mit Ag von der überschüssigen

[1]) Pharmazeut. Monatsh. Wien, Jahrgang 3, 1922, S. 17—18; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., 1923, Bd. 58, Nr. 4—8, S. 116.

Digitized by Google

HCl befreien, und man kann dann noch einzelne unwirksame Substanzen mit Pikrolonsäure entfernen und schließlich die wirksame Substanz vorsichtig mit P-Wolframsäure fällen. So gelingt es, 99.8 % der unwirksamen Substanzen zu entfernen. Die mit Sublimat ausgefällte wirksame Substanz besteht aus zwei Verbindungen: dem unwirksamen Cholin und aus der wirksamen Substanz selbst, die nun studiert wird. Mit der Methode der Gärungsbeschleunigung ergab sich folgendes: Die meisten tierischen Organe sind relativ arm an Vitaminen, reich ist das Nervensystem, am reichsten die graue Rinde des Kleinhirns. Bei Weißmehl ist der Gehalt an Vitaminen ein minimaler, bei Dunkelmehl ist er etwas stärker, völlig wirkungslos ist geschälter Reis, Bohnen zeigen eine ziemlich starke Gärungsbeschleunigung, Kohl, Kraut und Spinat beschleunigen fast gleich und stark, viel stärker als gelbe Rüben, ein Zeichen, daß der gelbe Farbstoff nichts mit der wirksamen Substanz zu tun hat. Geschälte Linsen und Erbsen zeigen wie Reis wenig Wirkung, ein Zeichen, daß die Substanz in den Schalen den Sitz hat. Gelber Mais ist weniger wirksam, Kornkleie und Eidotterextrakt ergaben mittlere Gärungsbeschleunigung, ebenso Kartoffel, bei Zwiebel und Kohlrüben eine starke. Die stärkste Beschleunigung erzielte Verf. durch Laucharten, namentlich Schnittlauch. Wurzelgemüse sind also schwach wirksam, Blattgemüse stark wirksam. Ungebrannter Kaffee ist schwach wirsam, gebrannter Kaffee stark wirksam, ein Zeichen, daß beim Rösten Vitamin entsteht. Koffein selbst zeigt überhaupt keine beschleunigende Wirkung auf die Gärung. Cholin und β-Aminoäthyalkohol wirken hemmend auf die Gärung. Vitamin wird von sauren Absorptionsmitteln quantitativ aufgenommen, was die basische Natur dieser Verbindung erweißt. Die Gärungsbeschleunigung erfolgt auch, wenn man statt der Hefezellen den Hefeextrakt benutzt; der zellfreie Zellinhalt der Hefe wird ebenso von Vitaminen gereizt, wie die Zellen selbst. Die bekannten extrazellularen Fermente (Pepsin, Diastase, Katalase) wirken, beeinflußt durch Vitamine, nur wenig, was gar nicht der starken Beschleunigung der Zymase entspricht.

[Gä. 402] Red.

Digitized by Google

Die Wirkung gewisser Stoffe auf die Entwicklung einiger Schimmelpilze.

Von **K. G. Bitting**[1]).

Im Zusammenhang mit der Frage nach den konservierenden Eigenschaften vieler Substanzen stellte Verf. seit einer langen Reihe von Jahren ausgedehnte Versuche über die Einwirkung solcher Stoffe auf die Entwicklung der Pilze Penicillium expansum Lk., Alternaria solani Jones u. Grout und Oidium lactis Fres. an. Zunächst wurden diese Pilze in feuchten Kammern mit und ohne Luftzutritt gezogen, um die Folgen des Sauerstoffmangels festzustellen: es waren Verringerungen des Protoplasmas, Vermehrung der Zellscheidewände und oft Abrundung der Zellen, bei Penicillium Vermehrung der Fruchtbildung und bei Alternaria Erhöhung der Sporenkettenbildung. Geprüft wurden 7 Gruppen von Stoffen, alle unter ganz gleichen äußeren Bedingungen; die Ergebnisse werden in Tabellen zusammengestellt und durch die Abbildungen in 159 Mikrophotogrammen erläutert. Bei der Reichhaltigkeit des Inhaltes und der Knappheit der Darstellung ist es nicht möglich, auf die zahlreichen Einzelheiten einzugehen, doch sollen die hauptsächlichsten Ergebnisse angeführt werden.

Die altbekannten Konservierungsmittel Salz, Zucker und Salpeter verursachen Plasmolyse mit schließlichem Aufhören des Wachstums, physiologischem Verdursten, aber kein Absterben der Pilze. Die meisten Gewürze sind unschädlich, die, welche antiseptische Eigenschaften besitzen, wie Piment, Zimt und Gewürznelken, veranlassen verschiedene Grade von Vergrößerungen mit Desorganisation des Protoplasmas und der Zellwände; Senf ruft schon in geringen Mengen Erschöpfung und auch Desorganisation des Protoplasmas mit Wachstumshemmung und Verdrehung der Hyphen hervor. Die gewöhnlichen Frucht- und Pflanzensäuren, Zitronen-, Milch- und Apfelsäure bringen bei 6%iger Verwendung nur eine geringe Entwicklungsverzögerung hervor, in stärkeren Konzentrationen schwächen sie das Protoplasma; Weinsäure wirkte stärker. Essig-, Benzoe-, Bor-, Butter- und Salicylsäure und ihre Natriumsalze bewirken eine vollständige Desorganisation von Protoplasma und Zellwänden,

[1]) Washington 1920, 53 S., 52 Taf.; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde Bd. 32, 1922, S. 226.

Digitized by Google

und schon bei geringen Mengen Verzögerung der Entwicklung, und fast dieselben Resultate lieferten die Metallsalze. Karbolsäure und die Mineralsäuren, Kreosot, Chlorquecksilber und die Alkaloide ergaben bei geringeren Konzentrationen Anschwellungen, bei größeren Wachstumshemmung, Chlorquecksilber und die Alkaloide auch Desorganisation des Protoplasmas. Alkohol verzögert das Wachstum, verursacht Schwellung mit Verdrehung und Verhärtung, bisweilen Schrumpfungen und andere Mißbildungen. Zum Schluß werden die in Betracht kommenden osmotischen Verhältnisse besprochen.

[Gä. 405] Red.

Kleine Notizen.

Über den Gebrauch des konventionellen Kohlenstoffaktors bei Berechnung der organischen Bodensubstanz. Von J. W. Read und R. H. Ridgel[1]). In 37 Bodenproben wurde der Kohlenstoffgehalt der organischen Substanz bestimmt. Der prozentische Gehalt in der Krume schwankte von 30.20 bis 56.27% und betrug im Durchschnitt 49.26% gegenüber der gewöhnlichen Annahme von 58%. Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt in Krume und Untergrund desselben Musters betrug 39.16%. Die Daten von 13 aus der Liste willkürlich ausgewählten Böden wurden verglichen mit berechneten Bestimmungen auf der Basis von 58 bzw. 6% Kohlenstoff und 6.24% Stickstoff. Bei Gebrauch des Stickstoffaktors stimmten die berechneten Werte am besten überein, so daß nach Ansicht des Verfassers mithin für Berechnung der organischen Substanz ein konventioneller Stickstoffaktor einem willkürlichen Kohlenstoffaktor vorzuziehen ist. [Bo. 544] Vageler.

Stickstoffixierung durch Leguminosen mit besonderer Berücksichtigung der beteiligten Bakterien. Von R. Hansen[2]). In einem Beitrag der bodenkundlichen Abteilung der Universität Saskatchewan werden Daten beigebracht über Stickstoffbindung durch Leguminosen. Werden Leguminosen mit Bakterien geimpft, deren Geeignetheit durch das Auftreten von Knöllchen an den Wurzeln bewiesen wird, so sind sie imstande, den Luftstickstoff zu verwerten. Dies symbiotische Verhältnis kommt nur in der Familie der Leguminosen vor und wurde bei Nichtleguminosen weder in der Natur noch sonstwo gefunden. Anderseits gibt es keine Leguminosenart, bei welcher sich diese Verhältnisse nicht vorfinden, vorausgesetzt, daß die passenden Bakterien zur Stelle sind. Die Leguminosen werden in Gruppen gesondert, je nachdem eine kreuzweise Impfung mit bestimmten Bakterien möglich ist oder nicht. Diese Bakterien sind an bestimmte Pflanzen bzw. Pflanzengruppen angepaßt; diese natürlich vorkommenden Anpassungen sind konstant und konnten auch durch wiederholte Versuche nicht durchbrochen werden. Diese speziellen Anpassungen finden keine Erklärung auf Grund der botanischen Verwandtschaft oder der Bodenreaktion. Auch längere Kultur der Bakterien in verschiedenen Nährmedien vermochte nicht ihre Virulenz zu vernichten. [Bo. 542] Vageler.

[1]) Soil. Sci. 13, 1922, Nr. 1, S. 1—6; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 8, S. 709.

[2]) Sci. Arg. 1, 1921, Nr. 2, S. 59—62; fig. 6; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 6, S. 514.

Digitized by Google

Bodenanalyse und Beziehung zwischen Boden und Pflanze. Von D. R. Hoagland[1]). Aus einer Reihe eigener und anderer Studien wird geschlossen, daß die Pflanzenanalyse keine wissenschaftliche Grundlage für die Behandlung eines Bodens bietet. Weder die Pflanzen- noch die Bodenanalyse gibt ferner genügenden Aufschluß über die Aufnehmbarkeit der Pflanzennährstoffe im Boden zu verschiedenen Zeiten. Bei Betrachtung der Beziehungen zwischen Pflanze und Boden müssen vor allem auch so wichtige Faktoren wie Licht, Temperatur, Niederschlagsverhältnisse, Bodenfeuchtigkeit und Bodendurchlüftung berücksichtigt werden. Zur Erzielung des Höchstertrages ist ein passendes gegenseitiges Verhältnis aller Faktoren notwendig.

[Bo. 543] Vageler.

Die Rolle des Kalks bei der Ernährung der Keimpflanzen. Von R. H. True[2]). Reines Wasser stellt in Bezug auf Ionengehalt für die Pflanzenwurzel ein teilweises Vakuum dar. Durch Ionenentzug aus der pflanzlichen Zelle wird ein Gleichgewicht angestrebt. Dies führt bei manchen Pflanzen und Tieren zu tief greifenden Schädigungen. Diese ungünstige Wirkung wird nicht völlig kompensiert durch ein beliebiges Ionenpaar, wohl aber in weitgehendem Maße durch Salze, welche Ca-Ionen liefern, viel weniger durch Mg-Ionen, sehr wenig oder gar nicht durch K- oder Na-Ionen. Am stärksten absorbiert werden Ca, Co_3 Ca, Cl_2, und $Ca(NO_3)_2$. $CaSO_4$ wird fast ebenso stark absorbiert durch Pflanzen, welche von sandigen und sauren Böden stammen, wie Bastardklee, weiße Lupine usw. Bei starken Zehrern, welche reichen Boden und hohen Kalkgehalt verlangen, ist die Absorption aus Gipslösungen viel weniger stark wie aus den Lösungen der anderen Salze, zurückzuführen auf den Einfluß des Anions. Die Absorption der Elektrolyte wächst mit der Anzahl der in der Lösung vorhandenen ernährenden Ionen. [D. 682] Vageler.

Die Rolle der Zellulose im Pflanzenleben. Von R. W. Thatcher[3]). Nach ihrer chemischen Zusammensetzung teilt man die Zellulosen in drei Gruppen: 1. Hemicellulose, 2. normale Zellulose 3. zusammengesetzte Zellulose. Hemicellulosen sind amorphe Polysaccharide, welche wahrscheinlich als Reservematerial vorzugsweise in der Zellwand zur Ablagerung kommen. Normale Zellulosen sind amorphe Polysaccharide mit einer der der Stärke ähnlichen empirischen Formel, jedoch mit fasriger Struktur anstatt der für Stärke charakteristischen körnigen. Sie bilden die eigentliche Zellwand, können durch bestimmte Bakterien hydrolisiert werden, haben in der höheren Pflanze aber wahrscheinlich keine ernährende Funktion. Die zusammengesetzten Zellulosen sind entweder Kolloidkomplexe oder bestimmte chemische Verbindungen von echter Zellulose mit inkrustierendem Material, welches zur Versteifung der Zellstruktur dient. [Pfl. 75] Vageler.

Die Form des Stickstoffes in den Knöllchen der Sojabohne. Von W. H. Strowd[4]). Das erste Produkt der Stickstoffassimilation durch Knöllchenbakterien und die Form oder die Formen, in welcher der Stickstoff von der Pflanze aus den Knöllchen aufgenommen wird, sind unbekannt. In 20 bis 100 *g* Sojabohnenknöllchen, während der Blüte und Reife der Pflanzen auf dem Felde gesammelt, konnte kein Cyanidradikal nachgewiesen werden, nach

[1]) California Sta. Circ. 235, 1922, S. 7; nach Experiment Station Record Vol. Nr. 47, Nr. 3, S. 210.
[2]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13, 1921, Nr. 3, pp. 21—107; nach Experiment Station Vol. 77, Nr. 3, S. 224.
[3]) Abs. in Science, n. scr. 55, 1922, Nr. 1412, p. 80, Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 8, S. 722.
[4]) Soil Sci. 11, Nr. 2. pp. 123—139; nach Experiment Station Record Vol. 46, 1921, Nr. 7, S. 630.

Digitized by Google

einer Methode, welche den Nachweis von 0.10 *mg* Cyanwasserstoffsäure gestattet. Menge und Löslichkeit des Stickstoffes in den Knöllchen schwankte je nach der Bohnenvarietät, dem Fruchtbarkeitzustand des Feldes und in verschiedenen Jahren, obwohl die Knöllchen etwa im selben Wachstumstadium gesammelt wurden. Studium der Art und Menge des löslichen Eiweiß in den Knöllchen zeigte kein Globulin und wenig Albumin. Etwa 3% des wasserlöslichen Stickstoffes war vorhanden in Form von Protein und Proteosen. Abgesehen von Eiweiß waren 16% des wasserlöslichen Stickstoffs der Knöllchen vorhanden in Form von primären Aminen, 19.3% als Amid. Erhöhte Stickstoffversorgung durch Nitrate oder Knöllchen bewirkte Anwachsen des Amin- und Amidstickstoffs in der Pflanze, doch war diese Steigerung unabhängig von der Form der Stickstoffversorgung. [Pfl. 76] Vageler.

Die Fixierung von freiem Stickstoff durch grüne Pflanzen. Von F. B. Wann[1]). Obwohl man allgemein annimmt, daß die Chlorophyceen und die höheren Pflanzen nicht imstande sind, den freien Stickstoff zu verwerten, so ist doch die Zahl der in Reinkultur geprüften Spezies ungenügend und die Kulturmethoden in mancher Beziehung unzureichend. Verf. hat daher die Untersuchung auf eine größere Anzahl Spezies in verschiedenen Nährlösungen ausgedehnt. Sieben Spezies der grasgrünen Alge vermochten freien Stickstoff zu fixieren, wenn sie in Reinkultur auf glukosehaltigem Agarnährboden wuchsen mit Ammonnitrat oder Kalziumnitrat als Stickstoffquelle. Der fixierte Stickstoff entstammte dem freien Stickstoff der Atmosphäre und die Menge betrug 1 bis 12.5 *mg* entsprechend einer Zunahme des Gesamtstickstoffgehalts der Kulturen von 4 bis 54 %. Fünf der oben erwähnten Spezies wuchsen auf Ammonnitrat und Kalziumnitrat ohne Glukose. Stand als Stickstoffquelle Harnstoff, Glykokoll, Asparagin oder Ammonsulfat zur Verfügung, so fand weder in Gegenwart noch in Abwesenheit von Glukose oder Manit Stickstoffixierung statt. [Pfl. 74] Vageler.

Der Einfluß grüner Pflanzen auf die oxydierende Flora des Bodens. Von I. R. Neller[2]). Es handelt sich um Untersuchungen über den Einfluß wachsender Pflanzen auf die biologischen Vorgänge im Boden. Sojabohnen und Gerste wurden in 2 *kg* Boden fassenden Töpfen in der Weise gezogen, daß nach Entfernung der vorhandenen Kohlensäure als einzige Kohlensäurequelle die Zersetzung der organischen Substanz des Bodens übrig blieb. Aus dem verstärkten Kohlensäurebefund des bepflanzten Bodens wird auf eine die Oxydationsvorgänge im Boden beschleunigende Wirkung der wachsenden Pflanze und auf zwischen dieser und den an der Oxydation der organischen Substanz des Bodens beteiligten Mikroorganismen bestehende symbiotische Beziehungen geschlossen. Die wachsende Pflanze versorgt die Mikroorganismen mit organischer Nahrung, diese ihrerseits führen die organische Substanz des Bodens in aufnehmbare Pflanzennahrung über und fördern damit das Pflanzenwachstum. [Pfl. 77] Vageler.

Die Absorption von Feuchtigkeit durch das Weizenkorn in Beziehung zum Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre. Von G. L. Sutton[3]). Westaustralischer Weizen enthielt bei der Ernte ungefähr 4% weniger Feuchtigkeit wie für erstklassigen amerikanischen Weizen zulässig ist. Weizen, Ernte November bis Januar, absorbiert Feuchtigkeit und nimmt an Gewicht zu ungefähr bis

[1]) Amer. Jour. Bot. 8, 1921, Nr. 1, pp. 1—29, pl. 1, fig. 1; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 8, S. 723.
[2]) New Jersey Stas. Rpt. 1920. pp. 401—404; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 6, S. 525.
[3]) Roy. Soc. West. Aust. Jour. and Proc. 6, 1919—20, pt. 2, pp. 75—87 p. 2; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 8, S. 731.

Digitized by Google

Oktober, wo die Zunahme 5 bis 6% beträgt; dann verliert er Feuchtigkeit bis Januar, wo eine prozentische Zunahme von etwa 2% über die zur Zeit der Ernte übrig bleibt. Bestimmter Wechsel im Feuchtigkeitsgehalt zwischen verschiedenen Varietäten oder zwischen denselben Varietäten verschiedener Orte wurde nicht festgestellt, andererseits bestehen gewisse Beziehungen zwischen dem Feuchtigkeitsgehalt des Weizens nach der Ernte und der relativen Luftfeuchtigkeit. Monatliche Wägungen gesackten Weizens zeigten Zunahme des Gewichtes während der feuchten Wintermonate und Abnahme während der trockenen Monate, die jedoch nie so groß war, daß das Gewicht der frischen Ernte erreicht wurde. [Pfl. 73] Vageler.

Über die Diastasen der Getreidekörner. Von J. L. Baker und H. F. E. Hulton[1]). Verff. fanden, daß ein filtrierter wässeriger Auszug aus ungemälztem Roggen einen vierprozentigen Stärkekleister bei 50° schnell verflüssigt und ein Verzuckerungsgemisch erzeugt mit $a(v) = +145$ bis 155 und einem Reduktionsvermögen als Maltose von 65 bis 70. Bei der fraktionierten Fällung mit Alkohol erhält man reine kristalline Maltose und ein dem a-Amylodextrin ähnliches Dextrin. Bei Einwirkung von Diastase aus gemälztem Roggen auf Stärke erhielt man neben Maltose ein unvergärbares Dextrin mit einem Drehungsvermögen von 181.9° und einem Reduktionsvermögen von 11.4. Maltodextrine konnten in dem Verzuckerungsgemisch nicht nachgewiesen werden. [Pfl. 54] Red.

Kalkvergiftungserscheinungen beim Radieschen. Von J. Schweizer[2]). Eine Zugabe von staubförmigem Kalke drückte, wie Versuche zu Liebefeld bei Bern zeigten, den Ernteertrag stark herab; grobkörniger Kalk bewirkte das Gegenteil. Die kalkgeschädigten Exemplare besaßen intensive Nebenwurzelbildung (bartförmiges Aussehen), Pfahlwurzel oft unterdrückt, der scharfe Übergang der Wurzel zur hypokotylen Anschwellung verschwindet, tiefe Risse durchfurchen das Hypokotyl bis zu den Protoxylemsträngen. Anatomische Veränderungen meist auf sekundäre Gewebe sich erstreckend: Kambium nie ringförmig, sondern in kleinere Sektoren geteilt, stets wenigzellig, dazwischen unregelmäßig angeordnetes unverholztes Xylemparenchym. Bei all dem eine teilweise Sistierung der kambialischen Tätigkeit. Die Störung im Wasserleitungssystem: schon in der untersten Wurzelregion erfahren die Gefäße eine durchgreifende Reduktion nach Zahl und Lumengröße; letztere wird um so größer, je mehr man sich der hypokotylen Anschwellung nähert, in der mitunter keine sekundären Gefäße vorkommen.
[Pfl. 983] Red.

Betrachtungen über den Kartoffelkrebs. Von L. Lindinger[3]). Es wird nachzuweisen versucht, daß der Kartoffelkrebs nur in Industrie- und Großstadtnachbarschaften auftritt und sich hier am raschesten ausbreitet. Es bestehe dort gewöhnlich Kalkmangel im Boden als Folge der durch den Rauch erfolgenden Entkalkung des Bodens, was den Kartoffelkrebs begünstige. Daher sei es wichtiger, festzustellen, welche Kartoffelsorten auf dem kalkarmen Ruderalboden von Industriebezirken und Großstädten am besten gedeihen, als nach den gegen den Krebs widerstandsfähigsten Sorten zu fragen.
[Pfl. 982] Red.

[1]) Journ. Chem Soc. Vol. 119, 1921, S. 805; nach Zentralblatt für Bakteriologie Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 2. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 85.
[2]) Mittlg. Naturforsch.-Gesellsch. Bern 1920, S. 58 d. Sitzungsberichte; nach Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten 1922, Heft 1/2, S. 31.
[3]) Gartenrat, 2. 1921, S. 33/35; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1922, Heft 1/2, S. 42.

Digitized by Google

Zitronensäuregehalt der Milch und Milchprodukte. Von G. C. Supplee und B. Bellis[1]). Ein bemerkenswerter Unterschied wurde gefunden im Zitronensäuregehalt der Milch verschiedener Tiere bei demselben Futter. Wintermilch von Kühen bei Silage und Maisfütterung neigte zu höherem Zitronensäuregehalt wie die Milch von Herden, welche nur Heu als Rauhfutter erhielten. Nur bei einer Herde war der Zitronensäuregehalt der Wintermilch deutlich verschieden von dem der Sommermilch. Der durchschnittliche Gehalt betrug bei Winterfütterung 0.142% bei Weidegang 0.148%. Erhitzung der Milch bei der Herstellung von kondensierter und Trockenmilch war scheinbar auf den Zitronensäuregehalt ohne Einfluß, ein Beweis, daß die Parallele zwischen Zitronensäuregehalt und Wirksamkeit gegen Skorbut, soweit die konzentrierten Milchprodukte in Frage kommen, nicht zutrifft. [Th. 679] Vageler.

Über die Bildung von Ameisensäure durch die Hefe in amidhaltigen Flüssigkeiten. Von P. Thomas[2]). Die vom Verf. bei der Kultur von Hefe in Nährlösungen mit Azet- und anderen Amiden beobachtete Bildung von Ameisensäure kann nur aus dem Zucker oder aus protoplasmatischen Reaktionen der Hefe stammen. Verf. hat bei seinen Versuchen zu dem Azetamid noch Ammoniumazetat, -sulfat, -formiat, -butyrat, -oxalat, -succinat, -laktat, -tartrat, -zitrat, -asparat zugegeben und stets die Bildung von Ameisensäure in wechselnder Menge neben Essigsäure festgestellt. Da Amide und Ammoniaksalze in einer Anzahl natürlicher Kulturmedien sich vorfinden, z. B. im Traubensaft, ist es nicht auffallend, daß Ameisensäure zu Beginn der Gärung im Wein verschiedentlich nachgewiesen wurde. Mit zunehmendem Alter verschwindet diese Säure wieder, sie wird von der Hefe langsam verzehrt. Diese Vergärung der Ameisensäure steht in engster Beziehung zu der des Zuckers. Man kann daraus schließen, daß die Hefe ein Organismus von sehr großer Elastizität ist, der nicht nach einem unveränderlichen und starren Plan handelt, noch nach einem einzigen Mechanismus. Unter den vielen für das Gärungsphänomen vorgeschlagenen Erklärungen gibt es zweifellos keine einzige, auf die man sich unter Ausschluß aller anderen festlegen kann, sondern mehrere, die je nach Umständen funktionieren und die sich ersetzen, ja übereinanderlegen können, wenn die Existenzbedingungen wechseln. [Gä. 388] Red.

Der Einfluß bestimmter Aminosäuren auf die enzymatische Hydrolyse von Stärke. Von H. C. Sherman und F. Walker[3]). Die Untersuchungen erstreckten sich auf Glycin, Alanin, Tyrosin und Phenylalanin. Alle diese Säuren erhöhten die Hydrolyse der Stärke durch gereinigte Pankreasamylase, käufliche Pankreaslösung, Speichel oder gereinigte Malzamylase. Der Einfluß auf die enzymatische Hydrolyse der Stärke war bei allen ähnlich. Mischungen von zweien hatten keinen größeren Erfolg als eine allein in derselben Konzentration. Der günstige Effekt beruht nicht auf einer Beeinflussung der Wasserstoffionenkonzentration oder auf der Verbindung der Aminosäure mit dem enzymatischen Reaktionsprodukt. Die Beobachtung, daß Zugabe einer dieser Säuren das Enzym vor der ungünstigen Wirkung von Kupfersulfat schützt, scheint darauf hinzudeuten, daß der günstige Einfluß der Aminosäure wenigstens zum Teil auf dem Schutz des Enzyms gegen Schlechtwerden beruht. [Gä. 399] Vageler.

[1]) Jour. Biol. Chem. 48, 1921, Nr. 2, pp. 453—461, Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 7, S. 615.
[2]) Ann. de l'instit. Pasteur. T. 34, 1920, S. 162; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 100.
[3]) Jour. Amer. Chem. Soc. 43, 1921, Nr. 11, pp. 2461—2469; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 8, S. 707.

Digitized by Google

Einfluß bestimmter Antiseptika auf die Tätigkeit der Amylasen. Von H. C. Sherman und M. Wayman[1]). Eine angemessene Menge Amylaselösung wurde auf 100 *ccm* 2% Stärkelösung zur Einwirkung gebracht mit und ohne Zusatz des Antiseptikums. Der gebildete Zucker wurde durch Erhitzen mit Fehlingscher Lösung im Überschuß bestimmt. Die Resultate waren kurz folgende: Niedrige Konzentrationen von Chloroform hatten keinen Einfluß auf käufliche Pankreaslösung oder Malzextrakt, wohl aber auf die diesbezüglichen gereinigten Präparate. Formaldehyd wirkte auch in kleinen Gaben schädlich auf käufliche Pankreaslösung, gereinigte Pankreasamylase, Speichel, Malzextrakt, gereinigte Malzamylase und die gereinigte Amylase von Aspergillus oryzae. Mit steigender Konzentration des Formaldehyds ließ die Tätigkeit des Enzyms nach. Sämtliche Enzyme waren sehr empfindlich gegen Kupfersulfat, besonders aber Pankreasamylase. Das unter Einfluß von Formaldehyd und Kupfersulfat entretende Nachlassen der einzymatischen Tätigkeit hing nicht ab von dem Verhältnis des Antiseptikums zum Enzym oder des Antiseptikums zum Substrat, sondern vom Verhältnis des Antiseptikums zum Wasser bzw. der Konzentration des Antiseptikums im System. Die Resultate sind wichtig, wenn es sich darum handelt, bei Enzymstudien die Bakterientätigkeit durch Zusatz von Antisepticis zu unterdrücken.

[Gä. 400] Vageler.

Beitrag zur Kenntnis der Zellfermente. Von S. Tscherikowski[2]). Nierenmazerationssaft (Pferd, Kalb, Kaninchen) baut sowohl artfremdes wie arteigenes Pepton aus Niere, Leber, Muskel ab. Leber-, Muskel-, Milzmazerationssäfte bauen nur organspezifisches Pepton ab. Eine Artspezifität ist nicht nachweisbar. Die bei den Versuchen beobachteten Vorgänge stellen nichts anderes als autolytische Prozesse dar. Abderhalden, dessen Ergebnisse bestätigt werden konnten, nahm gleich Jacoby eine spezifische Wirkung der Zellfermente an. Die Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. beweisen bzw. bestätigen nur, daß die Peptone der verschiedenen Organe in ihrer chemischen Struktur verschieden sein müssen. Eine Spezifität der Zellfermente braucht nicht zwingend angenommen zu werden. Physiologisch besonders interessant ist die sehr aktive, nicht organspezifische Wirkung des Nierenmazerationssaftes. [Gä. 394] Red.

[1]) Jour. Chem. Soc. 43 1921, Nr. 11, pp. 2454—2461; nach Experiment Station Record Vol. 468, S. 707.

[2]) Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 111, 1920, S. 76; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 82.,

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Die pflanzenphysiologische Lösung der chemischen Bodenanalyse.

Von Prof. Dr. **Eilh. Alfred Mitscherlich** und Mitarbeitern, Königsberg[1]).

Durch Gefäßdüngungsversuche nach Mitscherlischschem Verfahren ist es möglich, die Mengen der von den verschiedenen Kulturpflanzen aufnehmbaren Pflanzennährstoffe, welche sich in einem Boden befinden, mit Hilfe des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren zu bestimmen. Ohne Berücksichtigung der pflanzenphysiologischen Grundlage ist eine chemische Bodenanalyse von vornherein illusorisch. Nicht allein von den im Boden vorhandenen Nährstoffmengen sind die aufnehmbaren Nährstoffmengen abhängig, sondern ebenso von allen weiteren Wachstumsfaktoren.

Da der Gehalt einer und derselben Pflanze an einem bestimmten Nährstoffe in Prozenten ihrer Trockensubstanz zunimmt, je mehr von dem betreffenden Nährstoffe dieser Pflanze im Boden zur Verfügung steht, so glaubte man aus dem Aschengehalte der Pflanze auf das Nährstoffbedürfnis derselben bzw. auf den Gehalt des Bodens an Nährstoffen Rückschlüsse machen zu dürfen. Jedoch ist bei gleichem Nährstoffgehalt des Bodens der prozentische Gehalt der Pflanze an diesem Nährstoffe keineswegs konstant. Weder die Mengen der in der Pflanze geernteten Nährstoffe noch die prozentische Aufnahme dieser Nährstoffe durch irgend eine Pflanzenart geben irgend welche brauchbaren Anhaltspunkte für die für die Pflanze aufnehmbaren Nährstoffe eines Bodens.

Die Möglichkeit der Bestimmung der aufnehmbaren Pflanzennährstoffe bietet die Anwendung des allgemeinen gültigen Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren.

Gegenüber Einwendungen von A. Rippel[2]) erinnert Verf. daran, daß der Wirkungswert eines Wachstumsfaktors nicht konstant ist, wenn er, bevor er zur Ausnutzung gelangt, irgend welche Ver-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 58, 1923, S. 601—618.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1922, S. 9—44.

Digitized by Google

änderungen erfährt. Dieses wird an den Faktoren Reaktion, Licht, Klima und Wasser ausgeführt. Der Wirkungsfaktor des Kalis ist ein wesentlich höherer, wenn mit dem Kali eine Natriumdüngung verabfolgt wird, der der Posphorsäure ein höherer, wenn neben der Phosphorsäuredüngung eine Kieselsäuredüngung stattfindet[1]). Gegensätzlich zu Rippels Auffassung kommt es nach Verf. für die Pflanzenerzeugung auf diejenigen Nährstoffmengen an, welche der Pflanze während ihres Wachstums zur Aufnahme zur Verfügung stehen, aber nicht auf die, welche in die Pflanzen eingetreten sind. Im letzteren Falle müßte der dem Wirkungswert entsprechende Faktor bei jeder Pflanzenart ein anderer sein. Verf. bringt die Höhe des Pflanzenertrages in Abhängigkeit von der in jedem Boden befindlichen, bzw. der als Düngung verabfolgten Nährstoffmenge und erhält gemäß seinem Gesetz bei den gleichen Düngemitteln und bei verschiedenen Kulturpflanzen stets den gleichen Wirkungsfaktor.

Mit Liebigs Gesetz vom Mininium hat Mitscherlichs Gesetz die Beschäftigung mit der Abhängigkeit des Pflanzenertrages von den Wachstumfaktoren gemeinsam. Das sogenannte Minimum oder der Mininiumfaktor existiert für das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren überhaupt nicht.

Nach Mitscherlichs Gesetz[2]) muß, wenn man mit einer bestimmten Nährstoffeinheit eines Wachstumsfaktors gerade die Hälfte eines überhaupt durch diesen erreichbaren Höchstertrages erhält, die doppelte Gabe 75% dieses Höchstertrages, die dreifache Gabe 87,5% = $^7/_8$, die vierfache Gabe $^{15}/_{16}$, die fünffache Gabe $^{31}/_{32}$) zeitigen. Hält man bei Gefäßversuchen alle anderen Wachstumsfaktoren konstant und verabfolgt den verschiedenen Gefäßen verschiedene Gaben eines und desselben Nährstoffes und findet man dabei, daß der Boden bereits ohne Nährstoffzufuhr einen Ertrag zeitigt, welcher 50% des Höchstertrages beträgt, so besagt das, daß in der gegebenen Bodenmenge gerade eine Nährstoffeinheit des betreffenden Bodens vorhanden war (bei 75% zwei Nährstoffeinheiten usw.)

Verf. beweist sein Gesetz und die Tatsache, wie man mit seiner Hilfe diejenigen Nährstoffmengen im Boden, welche für die Pflanzen

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung A, I, 1922, S. 185 bis 255.

[2]) Vgl. Bauh, Landwirtschaftliche Jahrbücher 51, 1921, S. 363—385, ferner Harder, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik 60, 1921, S. 531—751.

Digitized by Google

aufnehmbar sind, festzustellen vermag, an einer Reihe von Gefäßversuchen mit Hafer. Als Boden dienten ein möglichst reiner Grubensand und zwei Bodenarten, und zwar zunächst solche, die auf eine Kalidüngung nicht mehr reagierten. Unter Benutzung der Formel

$$\log (A - y) = \log A - c (x + b)$$

(A = Höchstertrag, y = der bei der Nährstoffgabe x = erreichte Ertrag, c = Wirkungsgrad, b = aufnehmbarer Bodennährstoff) wurden in 100 *g* Sand 1 *mg* Kalium, in 100 *cbm* Böden 8 *mg* bzw. 17 *mg* Kalium in aufnehmbarer Form ermittelt.

Entsprechende Versuche mit Phosphorsäuredüngung bedürfen unter Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse der Forschungen von O. Lemmermann und M. v. Wrangell[1]) weiterer Ergänzung. Das vorliegende Material für den Stickstoff als weiteren Pflanzennährstoff wird zur pflanzenphysiologischen Lösung der chemischen Bodenanalyse herangezogen. [Bo. 556] G. Metge.

Beziehungen zwischen dem Nährstoffgehalt des Bodens und der Nährstoffaufnahme durch den Hafer nebst einem Beitrag über den Einfluß von Pflanzen und Düngern auf die Bodensäure.

Von Geh. Reg.-R. Prof. Dr. **J. König**, Dr. **J. Hasenbäumer** und Dr. **E. Kröger**, Münster[2]).

Die seit A. Stöckhardts[3]) Arbeiten vorliegenden Forschungen über die Beziehungen zwischen dem Nährstoffgehalt des Bodens und der Nährstoffaufnahme durch den Hafer werden an Versuchsergebnissen von E. v. Wolff, Arendt, Brettschneider, Liebscher, Edler, v. Seelhorst, Pfeiffer, Lemmermann, Schneidewind, Zade, Atterberg u. a. zusammengefaßt. Es handelt sich dabei im allgemeinen um die Feststellung relativer Beziehungen; die Verff. prüfen die Frage, ob und wie es möglich ist, die absoluten Mengen der vom Hafer aus dem Boden aufnehmbaren Nährstoffe — insonderheit Kali und Phosphorsäure — direkt oder indirekt zu ermitteln[4]).

1. Bei diesen Feldversuchen hat sich wiederum herausgestellt, daß die durch fünfstündiges Dämpfen bei 5 Atm. Überdruck durch

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 52, 1922, S. 78.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 58, 1923, S. 87—124.
[3]) Tharandter Jahrbuch III, 290.
[4]) vgl. u. a. J. Clement, Bestimmung die für der Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffe des Bodens. Inaugural-Dissertation, Münster 1904.

Digitized by Google

5 *l* Wasser aus 500 *g* Boden und auf eine Bodenschicht von 20 *cm* Tiefe berechneten absoluten gelösten Mengen Kali mit den Mengen mehr oder weniger genau übereinstimmen, die von dem Hafer aufgenommen werden.

2. Bei Phosphorsäure sind die von den Pflanzen aufgenommenen Mengen bei weitem niedriger als die durch Dämpfen gelösten Mengen, jedoch stellen sich auf den drei verschiedenen Versuchsparzellen nahezu gleiche Verhältnisse heraus, indem von der durch Dämpfen gelösten Menge Phosphorsäure nur 14 bis 15% oder rund $^3/_{20}$ von den Pflanzen aus dem Boden aufgenommen worden sind.

3. Bei weitem mehr als durch Dämpfen wird durch 1%ige Zitronensäurelösung aus derselben Bodenmenge gelöst, so daß eine Übereinstimmung der absoluten durch 1%ige Zitronensäurelösung gelösten und durch die Pflanzen aus dem Boden aufgenommenen Mengen nicht bzw. weniger erwartet werden kann. Jedoch ist zu ersehen, daß durch die 1%ige Zitronensäurelösung

a) auch sogar die durch die Düngung zugeführten geringen Mengen Kali und Phosphorsäure gegenüber dem ungedüngten Boden sich nachweisen lassen,

b) ähnliche Beziehungen zu den durch die Pflanzen aufgenommenen Mengen sich herausstellen, wie sie oben für das Dämpfverfahren gefunden wurden. Von den durch 1%ige Zitronensäurelösung gelösten Mengen Kali ist von den Pflanzen rund $^2/_{10}$, von der Phosphorsäure rund $^1/_{10}$ aufgenommen worden.

Man wird daher auch die 1%ige Zitronensäurelösung als Mittel verwenden können, um zu berechnen, wie viel Kali oder Phosphorsäure einem Boden zur Erzielung einer Höchsternte zugeführt werden muß.

Zur Erreichung dieses Zieles würden, wie J. König und J. Clement schon früher auseinander gesetzt haben, folgende Aufgaben gelöst werden müssen:

a) Ermittelung der Mengen Nährstoffe, die zur Erzielung einer sehr guten Ernte von einer bestimmten Fläche Boden, 1 *ha* oder 1 *a*, erforderlich sind.

b) Ermittelung der durch ein bestimmtes Lösungsmittel, z. B. 1%ige Zitronensäure, löslichen Nährstoffe des Bodens und

Digitized by Google

Bestimmung der Menge Nährstoff, die durch die einzelnen Kulturpflanzen aus den verschiedenen Bodenarten — berechnet für eine gewisse Tiefe (etwa 20 *cm*) — aufgenommen zu werden pflegen.

Wenn diese Größen als bekannt angenommen werden können, würde man durch eine Bestimmung der für die Pflanzen aufnehmbaren Mengen Nährstoffe zu beliebiger Zeit berechnen können, wie viel leichtlösliche Nährstoffe dem Boden für eine anzubauende Frucht zugeführt werden müßten, um einen größtmöglichen Ertrag zu erzielen.

Durch die Verff.[1]) ist die Art der Entstehung und die Bestimmung der Bodensäure sowie deren Bedeutung für das Pflanzenwachstum eingehend dargelegt worden. Den schädigenden Einfluß von Säuren auf Pflanzen haben A. Stutzer, O. Lemmermann, M. v. Wrangell, Pfeiffer, Kappen u. a. in neuerer Zeit behandelt. Mit der Bestimmung der Bodensäure befaßten sich Baumann und Gully, Stutzer, Lemmermann und Fresenius, Tacke, Schneidewind, Hudig und Sturm, Liechti, Wiegner u. a. Die Verff. stellten sich folgende Fragen: Welchen Einfluß üben die verschiedenen Düngemittel allein ohne Pflanzen auf die Bodenazidität aus? Welche Änderung erleidet die Wasserstoffionenkonzentration im Boden durch das Wachstum einer und derselben Pflanze bei verschiedener Düngung? Welchen Einfluß übt das Wachstum verschiedener Pflanzen auf die Wasserstoffionenkonzentration im Boden ohne Düngung bei tiefer bzw. bei flacher Bodenschicht aus? Die Antworten werden auf Grund von Topf- und Feldversuchen unter vier Gesichtspunkten folgendermaßen gegeben:

1. Selbst die in der Praxis gebräuchlichen Mengen der künstlichen Düngemittel üben einen Einfluß auf die Bodenreaktion aus und lassen sich nach einer gewissen Zeit durch das elektrometrische wie kalorimetrische Verfahren zur Bestimmung der Wasserstoffzahl im Boden nachweisen[2]).

2. Auch durch die Pflanzen, die in einem Boden wachsen, wird die Reaktion dieses Bodens beeinflußt. Im allgemeinen wird

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 55, 1921, S. 185—233.

[2]) J. König, Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe, 1923, I. Bd., S. 45, u. J. Hudig u. W. Sturm, „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" XXIII, 1919.

Digitized by Google

durch die Vegetation der Säuregrad des Bodens erhöht. Das Maß dieser Veränderung ist, unter sonst gleichen Bedingungen, abhängig von der Pflanzenart.

3. Verfügt ein Boden über genügenden Vorrat an Kalkverbindungen, so werden die von den Pflanzen ausgeschiedenen Säuremengen gebunden und lassen sich nicht nach den beiden angewendeten Verfahren der Wasserstoffzahlbestimmung erkennen.

4. Hieraus ergeben sich wichtige Winke für die Anwendung der künstlichen Düngemittel: a) Auf sauren Böden sind alkalische bzw. neutrale Düngesalze angezeigt. Bei sehr hohem Säuregrad des Bodens wird eine günstige Wirkung der genannten Düngesalze erst nach genügend Zufuhr von Kalkmergel zu erwarten sein. b) Alkalische Böden verlangen saure bzw. physiologisch saure Salze.

[Bo. 557] G. Metge.

Tierproduktion.

Zum Nachweis von aktivem Eiweiß.

Von **Th. Bokorny**[1]).

Verf. wendet sich gegen die ihm und O. Loew immer wieder vorgeworfenen Verwechslungen mit Gerbstoffen, und zwar zunächst gegen Pfeffer (Flora 1889). Um alle Zweifel zu beseitigen, wurde der Gerbstoff auszuschließen versucht durch Extraktion desselben mit 0.5 bis 1%iger Essigsäure, die acht bis zehn Stunden bei gewöhnlicher Temperatur einwirkte, aus den bereits gebildeten Granula und durch Verwendung gerbstofffreier Objekte. Die Versuche zeigten, daß der Gerbstoff für die Granulation (Proteosomen) wie auch für deren Silberabscheidungsvermögen unwesentlich ist.

Gerbstofffreie Spirogyren wurden durch folgende Verfahren gezüchtet: Zu (aus Glas) destill. Wasser wurden je 0.1% Kalium- und Natriumnitrat, Bittersalz und Glaubersalz gesetzt und in diese Lösung eine relativ kleine Menge Spirogyra nitida mit mäßigem Stärkemehl-, Fett- und Gerbstoffgehalt gegeben. Das Gefäß wurde an einer nicht zu hellen Stelle des Zimmers gehalten, weil bei lebhafter Assimilation als Nebenprodukt Gerbstoff entstehen kann. Nach zwölf Tagen waren die Fäden gesund und ganz frei von Gerbstoff

[1]) Zeitschrift für allgemeine Physiologie Bd. 20, 1922, S. 74—84; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 57, 1922, S. 432, Nr. 18/24.

Digitized by Google

und Fett, aber arm an Stärkemehl. Wässeriges Dekokt ergab mit 1% ammoniakalischer Silberlösung selbst nach zwölf Stunden keine Färbung; auch Eisenvitriol und Eisenchlorid bewiesen die Abwesenheit von Gerbstoff im Filtrat. Mit 0.1% Ammoniak gaben diese gerbstofffreien Spirogyren reichliche Körnchenausscheidung und die ausgeschiedenen, gewaschenen Granula zeigten bei 24stündigem Liegen in kalt bereiteter, konzentrierter Eisenvitriollösung keine Spur von Bläuung. Mit Silberlösung A wurden die Körnchen bei zwölfstündiger Einwirkung im Dunkeln intensiv schwarz; die Silberlösung selbst aber blieb farblos. Essigsäure von 30% vernichtete das Reduktionsvermögen der Körnchen in weniger als eine Minute.

Die Eiweißnatur der basischen Granulationen nachzuweisen, gelingt nur mit weder zu stark sauren, noch zu stark alkalisch reagierenden Reagenzien, da die kleinen Körperchen leicht gelöst werden oder verquellen. Verdünnte Jodlösung färbt die größeren Körnchen gelb, während kleinere zu rasch verschwinden. Die Blutlaugensalzreaktion gelingt gut, wenn man die Spyrogyren zuerst eine Stunde in 1% Ammoniaklösung verbringt, sie dann zwölf Stunden in Lösung von 10% Blutlaugensalz mit 5% Essigsäure liegen läßt, mit kaltem Wasser auswäscht und dann die Algen zwölf Stunden in nicht zu verdünnte Eisenchloridlösung verbringt, worauf die Körnchen deutlich blau gefärbt sind. Auch mit Anilinviolett, Methylenblau lassen sich die Körnchen färben. Mit 30%iger Essigsäure verschwindet die Reduktionskraft der Körnchen binnen einer Minute, ohne sich zu ändern und Spuren reduzierenden Stoffes austreten zu lassen.

Van Wisselinghs Annahme (1915), daß durch die Basen in Spirogyrazellen entstehenden Fällungen Gerbstoffällungen seien, wird auch vom Verf. als unrichtig bezeichnet; Loew und er wiesen nach, daß Verbindungen von Gerbstoffen mit Alkaloiden sich schon in verdünntem Alkohol auflösen, während die Ausscheidungen in den Spirogyrazellen durch verdünnten Alkohol ihre Löslichkeit in Wasser verlieren und durch starken Alkohol selbst beim Kochen nicht mehr gelöst werden. Das Coffeinproteosomen in Spirogyrazellen nach gewisser Zeit in warmem Wasser unlöslich werden, hat van Wisselingh selbst beobachtet; bei gerbsaurem Coffein ist das aber nicht der Fall. Er konnte in den Ausscheidungen kein Eiweiß nachweisen. Für die Millonsche Reaktion in Spiro-

Digitized by Google

gyraproteosomen empfiehlt Verf., die Fäden fünf bis sechs Tage in kalt gesättigte Coffeinlösung zu legen, so daß die meisten Zellen absterben und die Proteosomen koagulieren, worauf mit Millons Lösung im Wasserbade die Fäden in einer Proberöhre eine Stunde erhitzt werden und die charakteristische Reaktion makro- wie mikroskopisch deutlich eintritt. Die Biuretreaktion ist in gerbstoffreichen Zellen dadurch etwas beeinträchtigt, daß der Gerbstoffgehalt der Proteosomen mit dem Ätzkali gelbe Färbung gibt. Mit Jod und mit rauchender Salpetersäure gelingt die Gelbfärbung. Jeden Zweifel an der Eiweißnatur der Spirogyraproteosomen beseitigt aber der Nachweis der Koagulation bei 56° durch Behandlung mit 20%igem Alkohol und durch verdünnte Säuren. Van Wisselinghs Einwand, daß ein Niederschlag von gerbsaurem Eiweiß in den Spirogyrazellen vorhanden sein müßte, wenn Gerbstoff und Eiweiß gleichzeitig vorhanden wären, weist Verf. damit zurück, daß die Proteosomen nicht bloß im Zellsaft, sondern auch in dem keinen Gerbstoff enthaltenden Zytoplasma entstehen. Der Gerbstoffgehalt ist auf den Zellsaft beschränkt, ein Beweis, daß Gerbstoff und Eiweiß nebeneinander in der Zelle vorkommen können, ohne sich zu verbinden. Im Spirogyrazellsaft handelt es sich um einen sehr labilen Eiweißstoff, der von dem gewöhnlichen passiven Eiweißstoff sehr verschieden ist und das Protoplasma aufbaut, das sich im lebenden Zustande nicht mit Gerbstoffen verbindet. Obgleich die Vakuolenwand der Spirogyrazellen beständig mit dem Gerbstoff des Zellsaftes in Berührung ist, tritt sie jedoch nicht damit in Verbindung, und so wird es auch mit dem aktiven Albumin des Zellsaftes sein, das höchstens eine sehr lockere Verbindung mit dem Gerbstoff bildet, nicht aber eine innige unlösliche. Das gespeicherte labile Reserveeiweiß lagert sich beim Absterben der Zelle zur passiven Form um, was dem Gerbstoff das Herausfiltrieren durch das porös gewordene Zytoplasma ermöglicht. Nachdem dann die Umlagerung der labilen zur stabilen Eiweißform erfolgt ist, findet sich häufig kein oder wenig Gerbstoff vor.

Will man alles gelöste aktive Eiweiß in Form gewöhnlichen gerbsauren Eiweißes ausfällen, so muß für schnellere Umlagerung der labilen Eiweißform gesorgt werden, als der Gerbstoff austritt, was Verf. näher beschreibt. Erwähnt sei nur noch, daß das Ver-

Digitized by Google

halten der Proteosomen gegen gewisse Farbstoffe vor dem Koagulieren ganz anders als nachher ist. Neutralrot und Methylenblau, Bismarckbraun werden in 0.1% Lösung frischer Proteosomen gespeichert, während Gerbstoff selbst in konzentrierter Lösung damit keine unlösliche Verbindung gibt. Umgelagerte Proteosomen färben sich in gleicher Zeit nicht oder nur sehr schwach mit Bismarckbraun. [Th. 688] Red.

Studien über die Magendarmflora polneuritischer Tauben und die Bildung antineuritischen Vitamins durch Darmbakterien.

Von **A. Scheunert** und **M. Schieblich**[1]).

Aufgabe der Verff. war es, zu untersuchen, wie die Reisnahrung die normale Flora der Haustaube verändert, und ob die Erkrankung durch Zuführung auf vitaminfreien Nährböden gewachsener Reinkulturen von bestimmten Darmbakterien verhindert oder ihr Eintritt hinausgeschoben werden kann.

Zunächst sollte die Magen- und Darmflora einseitig mit gründlich gewaschenem und erhitztem Reis gefütterter Tauben bestimmt werden, was zu dem Ergebnis führt, daß die Flora sehr artenarm war bei bedeutender Menge der einzelnen Vertreter. Hauptvertreter war das Bact. lactis aërogenes, wogegen der Streptococcus acidi lactici fehlte, desgleichen die Kokken; ziemlich regelmäßig waren Erdbakterien, Actinomyceten, Schimmelpilze und Hefezellen. Dann wurde untersucht, wie sich die Darmflora einer Taube verändert, die, mit Reis gefüttert, deutliche Krankheitserscheinungen zeigt und dann, durch Hefefütterung wieder hergestellt, längere Zeit bei alleiniger Reisnahrung unter Hefezugabe gehalten wurde. Hier waren die Hauptvertreter der Flora Streptococcus acidi lactici und Bact. acidi lactici, während Bacterium lactis aërogenes völlig fehlte. Neben ersteren stehen Micrococcus candicans und M. sulfureus, Erdbakterien und Actinimyceten treten zurück, Schimmelpilze sind vorhanden, Hefe aber wurde nur einmal gefunden. Die oben zuerst genannten Befunde mit alleiniger Reisfütterung wurden wiederholt, und es stellte sich heraus, daß die Flora ein

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie I. Abteilung Org. Band 88, 1922 S. 290—298; nach Zentralblatt für Bakteriologie II. Abteilung Band 57, 1922, S. 454.

Digitized by Google

ganz anderes Bild wie bei den beiden ersten Tieren bot, indem nur die große Artenarmut übereinstimmte, die Menge der einzelnen Keime aber äußerst gering war. Je nach der Vorbehandlung des Reises sind die vorhandenen Arten der Darmflora also verschieden. Kulturen verschiedener Darmbakterien und von Hefe, in vitaminfreien flüssigen Nährböden neben Reis gefüttert, schoben den Eintritt der typischen Erscheinungen bei den Tauben hinaus.

[Th. 689] Red.

Selbstfütterung der Schweine.

Von **W. L. Robison**[1]).

In den Jahren von 1914 bis 1920 wurden vom Verf. 15 vergleichende Versuche über die Selbstfütterung und Handfütterung der Schweine ausgeführt, über welche zum Teil schon früher berichtet worden ist. Über die Ergebnisse der neueren Versuche wird jetzt berichtet. In den meisten Versuchen, bei denen zwei oder mehr Futtermittel selbstgefüttert wurden, hatten die Schweine freie Wahl der Futtermittel in getrennten Behältern und konnten ihre eigene Ration ausgleichen. Bei einigen Versuchen wurden dagegen die Futterstoffe in bestimmten Verhältnissen gemischt in den Futterautomaten gefüllt. Die Einzelheiten sind aus folgender Zusammenstellung zu entnehmen: (Tabelle siehe Seite 227).

Sämtliche Tiere wurden trocken gefüttert, nur bei Versuch 9 erhielten die Schweine Rapsweidefutter. Jede Gruppe der Versuchstiere umfaßte 4 bis 6 Schweine. Bei der Trockenfütterung fraßen die sich selbst fütternden Schweine mehr und nahmen schneller zu als die anderen, so daß sie eine oder zwei Wochen früher schlachtreif wurden. Aber die mit der Hand gefütterten Tiere verwerteten das Futter besser. Vergleicht man die Schweine, die sich selbst mit gemischtem Futter fütterten, mit denen, welche die einzelnen Bestandteile als Mischfutter aus getrennten Futterbehältern aufnehmen mußten, so findet man, daß die fertigen Mischungen eine schnellere Gewichtszunahme herbeiführten, obgleich dies gewöhnlich mit einer weniger guten Futterverwertung verbunden war. Wenn dem Schwein Gelegenheit gegeben war, das Verhältnis der Futtermittel sich selbst zu wählen.

[1]) Ohio Sta. Bul. 355, 1922; nach Experiment Station Record 47, 1922. S. 376.

Digitized by Google

Versuchs-Nummer	Futtermittel	Verhältnis der Futtermittel	Fütterungsmethode	Anfangsgewicht	Endgewicht	Tägliche Zunahm.	Tägl. Futter je Schwein	Futteraufl. 100 Pfd. Zunahm.
				im Durchschnitt				
				Pfd.	*Pfd.*	*Pfd.*	*Pfd.*	*Pfd.*
3	Mais + Tankage	11.69 : 1	Selbstfütterung	43.6	243.4	1.297	5.4	415
3	„	11.93 : 1	Handfütterung	44.4	244.0	1.188	4.7	392
4	„	20.7 : 1	Selbstfütterung	65.75	243.8	1.696	6.7	395
4	„	12 : 1	Handfütterung	66.33	249.6	1.378	5.2	375
9	„	15.1 : 1	Selbstfütterung	66.25	228.8	1.786	7.0	390
9	„	16.5 : 1	ebenso, gemischt	65.58	220.1	1.839	6.8	371
9	„	19 : 1	Handfütterung	65.80	220.4	1.380	4.5	325
9	„	19 : 1	„	66.50	218.3	1.205	3.8	312
12	Mais + Leinmehl	6.5 : 1	Selbstfütterung	63.50	143.1	0.812	3.9	482
12	Mais, Leinmehl + Tankage	18.8 : 2 : 1	„	62.80	198.6	1.386	5.7	413
12	Mais + Leinmehl	8 : 1	Mischung	63.10	136.7	0.751	3.8	504
13	„	35.2 : 1	Selbstfütterung	148.9	245.6	1.382	8.3	600
13	„	5.5 : 1	ebenso, gemischt	148.7	242.1	1.667	9.1	545
14	Hominy + Tankage	7.54 : 1	Selbstfütterung	72.7	157.9	1.252	5.3	424
14	do	12.0 : 1	ebenso, gemischt	72.7	164.0	1.448	6.3	435
15	Gerste + Tankage	9.07 : 1	Selbstfütterung	72.6	215.9	1.705	8.5	498
15	do	14 : 1	ebenso, gemischt	72.1	214.7	1.852	8.3	446

so zeigten sie nicht nur eine Neigung, eine ungenügende Menge stickstoffhaltiger Futtermittel aufzunehmen, wenn diese einen Widerwillen erregten und mit schmackhaften kohlehydratreichen Futtermitteln gefüttert wurden, sondern sie hatten auch umgekehrt die Neigung, eine größere Menge proteinreicher Futterstoffe aufzunehmen, wenn ihnen stärkereiche Futtermittel von geringerer Schmackhaftigkeit als die proteinreichen Futtermittel geboten wurden.

[Th. 676] Red.

Untersuchungen über Fettgehalt, Säuregrad und Enzyme der Schafmilch.

Von **Stephan Ballmann**[1]).

Der Fettgehalt der Schafmilch schwankt zwischen 3.0 bis 8.5 %, im Mittel beträgt er 5.01 %. Die Milch älterer Schafe ist fettreicher

[1]) Inaug.-Dissert., 1919. Hannover; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 58. 1923. Nr. 48. S. 235.

Digitized by Google

als die junger. Der Fettgehalt ist im Anfang der Laktation niedriger als später. Das Fett des Futters, in extrem fettarme Rationen in mäßiger Menge eingeführt, übt auf den Fettgehalt der Milch bei den Schafen eine günstige Wirkung aus.

Was den Säuregrad anbelangt, so besitzt frische, normale Schafmilch 7.2 bis 8.0, im Durchschnitt 7.2 Aziditätsgrade nach Soxhlet-Henkel, während in einigen Fällen die Kolostralmilch einen um 0.8 höheren Säuregrad besitzt.

Von Enzymen enthält die Schafmilch zunächst die Peroxydase, die durch wirksame Guajaktinktur wie auch durch Paraphenylendiaminlösung nachzuweisen ist und deren letztere deutlichere Reaktion als erstere ergibt. Zweifelhaft ist das Vorkommen von Oxydasen. Die Reaktion wird verzögert und verstärkt durch einige Tropfen einer einprozentigen H_2O_2-Lösung, wenn diese nach der Guajaktinktur zugesetzt werden; geschieht dies aber vorher, so verhindern sie die Reaktion. Ohne Einfluß auf die Reaktion ist der Säuregrad der Milch, Peroxydase läßt sich übrigens auch im Schafmilchserum nachweisen und ist sowohl bei den Versuchen mit Guajaktinktur als auch mit Paraphenylendiaminlösung deutlicher als in mit Milch angestellten Versuchen. 30 Minuten langes Erhitzen auf 72° C zerstört die Peroxydase dauernd. Ein hoher Gehalt an Katalase (20 bis 50 *mm*) findet sich in frischer Schafmilch. Die Katalasezahl erhöht sich zum Teil mit fortschreitender Säuerung, überschreitet aber zum Teil die bei frischer Milch gefundenen Werte nicht. Eiweißstoffe, und zwar Albumin, bedingen wahrscheinlich das katalysierende Vermögen der Milch. Originäre Reduktase ist in frischer, roher Schafmilch nicht enthalten, und zwar zersetzen 100 *ccm* frischer, roher 0.015 *g* Stärke. Mit fortschreitender Säuerung nimmt der Diastasegehalt ab. Milch mit positiver Alkohol- und negativer Kochprobe zersetzt 0.010 *g*, solche mit positiver Alkohol- nd positiver Kochprobe 0.010—0.005 *g* Stärke. Dauernd wird die Diastase durch Erhitzen auf 65° C vernichtet.

[Th. 687] Red.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung

Studien über die Reifung der Cerealien.

Von **H. Lüers**[1]).

Zur Förderung des Verständnisses über den Reifungsprozeß hat Verf. einen Teil desselben, nämlich die spätere Gelbreife die Vollreife und die Lagerung des Korns an zwei analytisch feststellbaren Veränderungen, dem Säure- und Amidstickstoffgehalt, verfolgt. Zur Untersuchung herangezogen wurden Hafer, Weizen Roggen und Gerste, meist Züchtungen reiner Linien, also durch Selbstbefruchtung gewonnene Nachkommenschaft einer einzigen homozygotischen Ausgangspflanze. Verf. berichtet hier speziell über die untersuchten Gerstenvarietäten, die alle vom Weihenstephaner Versuchsfeld stammten. Die erste Probe wurde im Stadium der späteren Gelbreife, die zweite unmittelbar vor der Ernte genommen, Die Untersuchung erfolgte in der Regel längstens acht Tage nach der Probenahme, von den vollreifen Proben wurde nach zweimonatiger Lagerung im Laboratorium erneut eine Untersuchung vorgenommen.

Säure- und Formolstickstoffbestimmung erfolgten nach eigenem Arbeitsverfahren. Als immer wiederkehrendes Resulat ergab sich, das sowohl die ursprünglich vorhandene Säuremenge als auch die ursprünglich vorhandenen formoltitrierbaren Substanzen eine stetige Abnahme von der späteren Gelbreife zur Vollreife und darüber hinaus während der Lagerung erfahren. Von der Gelbreife zur Vollreife ist diese Abnahme augenfälliger, um dann während der langsamen Nachreife bis zur vollen Keimreife in geringem Maße sich bemerkbar zu machen. Die Größe der beobachteten Abnahme war bei den einzelnen Arten verschieden. Im allgemeinen scheint die Abnahme um so größer zu sein, je größer die Fortschritte sind, welche das Korn von einem zum andern Stadium des Reifegrades gemacht hat.

Die enzymatischen Verhältnisse während Reife und Lagerung bis zur Erreichung der vollen Keimfähigkeit sind je nach Gruppe und Art verschieden. Sie äußern sich entweder in fortschreitender Zunahme oder in anfänglicher Abnahme, die bei der Nachreife wieder einer Zunahme Platz macht.

[1]) Zeitschrift f. d. ges. Brauw. 1922, S. 35 und 43; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1923, Band 58, Nr. 4—8, S. 124.

Digitized by Google

Die Abnahme des Formolstickstoffs während der Reife und Lagerung hat ihre Ursache in einer zunehmenden Kondensation, einem fortschreitenden Aufbau höher molekularer Proteine aus niedrigen, womit eine Abnahme freier Amidgruppen verknüpft ist. Die Abnahme der Säure hat einmal ihre Ursache in der Veratmung, wodurch Energie für Aufbau und Kondensation gewonnen wird, ferner im Übergang von anorganischer Phosphorsäure in organische Bindung, z. B. in Phyrin, Phosphatide, Nukleoproteide oder aber in einer Adsorption der ersteren am Plasmakolloide. Die Erklärung des Schwankens der Fermentkräfte während Reife und Nachreife macht Schwierigkeiten. [Gä. 401] Red.

Über ein Kohlenstoffketten knüpfendes Ferment (Carboligase).

Von **C. Neuberg** und **J. Hirsch**[1]).

Die große Anzahl bisher bekannt gewordener Enzyme dient vornehmlich der Molekülzerkleinerung, dem Abbau durch Hydrolyse oder Anhydrisierung, also rückgängig gemachte Hydrolyse. Nicht gelungen ist bisher eine entsprechende enzymatische Synthese von Kohlenstoff-Kohlenstoffketten, also etwa eine Umdrehung der Vorgänge, wie sie sich bei den Gärungsprozessen abspielen. Solche Kernsynthesen sind aber von allergrößtem biochemischen Interesse, da sie uns doch in Gestalt von Gesamtleistungen lebender Zellen als besonders bedeutungsvoll vor Augen treten. Auf der Suche nach solchen Enzymen haben Verff. das erste geradlinige Kohlenstoffketten zusammenfügende Ferment in der Hefe angetroffen, die ja auch der Fundort des einfachsten Kohlenstoffketten zerreißenden Enzyms, der Karboxylase, war. Sie nannten dieses Ferment, da es unmittelbar C-C-Bindungen knüpft, „Carboligase".

Richtungweisend für die Auffindung dieses Fermentes waren Beobachtungen, die Verff. bei der phytochemischen Reduktion machten, deren einfachste man in mehreren Fällen rein enzymatisch hatte bewerkstelligen können. Auch die Durchführung des neuen kernsynthetischen Prozesses auf enzymatischem Wege geht glatt. Die Synthese vollzieht sich formal zwischen je einem Molekül Benz-

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 115, 1921, S. 282; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt. Bd. 57, 1922, Nr. 4/10. S. 84.

Digitized by Google

aldehyd und Azetaldehyd. Die Fixierung von 1 Molekül Azetaldehyd, das nach früheren Arbeiten der Verff. dem zerfallenen Zucker entstammen muß, durch Zusatz eines fremden Aldehyds unter Bildung eines Ketonalkohols stellt sich eine weitere Anfangsmethode, nunmehr die dritte, dar. Neuartig ist auch, daß es einen Fermentprozeß gibt, der auf den Zusammenschluß zweier Aldehyde zu einem Keton hinausläuft. Auf rein chemischem Wege ist eine derartige Bildung nicht bekannt geworden. Bei orientierenden Versuchen gelang auch den Verff. die Vereinigung von Benz- und fertigem Azetaldehyd mittels Hefenferment nicht, die Kernsynthese gelang erst bei Verwendung der biologischen Vorstufe des Azetaldehyds, des Carboxy-Azetaldehyds, d. h. der Benztraubensäure. Die Carboligase ist damit ein Agens des einfachsten Aufbaues.

Wie aus dem experimentellen Teil der Abhandlung hervorgeht, wurden zu den Versuchen Oberhefe der Brauerei Senst und untergärige Rassen des Instituts für Gärungsgewerbe wie auch der Brauerei Patzenhofer, ferner Trockenpräparate obergäriger Stämme der Brauerei Senst und Engelhardt verwendet. Alle diese Hefen zeigen bei der Gärung in Gegenwart von Benzaldehyd das Vermögen, Kohlenstoff an Kohlenstoff zu ketten. Die Carboligase tritt auch bei Wechsel des Gärsubstrates in Erscheinung, z. B. wenn man statt Rohrzucker Glukose nimmt. Sie bleibt auch nach der Abtrennung von der lebenden Zelle wirkungsfähig. Für die Abbaustufe Benztraubensäure ergibt sich auf Grund der neuen Feststellungen eine neue biochemische Rolle: sie ist der Ausgangsort kernsynthetischer Funktionen. [Gä. 395] Red.

Das Koferment (Komplement) der Diastasen.

Von **W. Biedermann**[1]).

Sowohl tierische als pflanzliche Diastasen sind an sich unwirksam und bedürfen, um wirksam zu werden, eines anorganischen Komplementes. Diastasen bestehen aus einer thermolabilen (organischen), an sich unwirksamen Komponente (Zymogen, Proferment) und einem thermostabilen Komplement (Koferment, Aktivator), als welches die Ionen zahlreicher verschiedener Salze fungieren können. Als aktivierendes Komplement kommen in Betracht die neutralen Salze der

[1]) I. Fermentforschung Bd. 4, 1921, S. 258; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 85.

Digitized by Google

Leichtmetalle mit organischen und anorganischen Säuren, die primären und sekundären Alkaliphosphate, die Bikarbonate der Alkalien und die Rhodankalien. Wirksam sind hauptsächlich die Anionen.

Die Diastasen bilden mit den Neutralsalzionen komplexe Verbindungen, aber nicht in bestimmten Verhältnissen, da schon äußerst geringe Salzmengen sehr wechselnde Mengen der organischen Komponente zu aktivieren vermögen. Die „Salzdiastasen" sind offenbar leicht dissoziabel, man kann daher einer Diastaselösung den größten Teil ihrer Salze schon durch Dialyse entziehen. Neutralsalzdiastasen haben das Optimum ihrer Wirkung stets bei streng neutraler Reaktion. Zusätze von Säure oder Alkali wirken schon in geringster Menge hemmend oder gar zerstörend. Ungesättigte saure oder alkalische reagierende Salze zeigen dagegen ein ganz anderes Verhalten; sie wirken zum Teil sehr stark aktivierend. Dies gilt besonders für die Diphosphationen. An der Spitze der aktiven Kofermente steht das NaCl und das KCN. An zweiter Stelle stehen KCL, die Bromide des Na und K, sowie NH_4Cl, an dritter die Chloride des Ca, Mg, Sr und Ba. Ihnen folgen dann die Nitrate, Jodide und als die weniger aktiven die Sulfate. Von Kationen wirkt Na besser als K und dieses wieder besser als Ca, Mg, Sr und Ba.

Der gemischte menschliche Mundspeichel stellt eine Diastaselösung dar, deren bei neutraler Reaktion oft erstaunliche Wirksamkeit im wesentlichen von der Zusammensetzung des Komplementes abhängt. [Gä. 393] Red.

Über das Vorkommen von Emulsin bei Sacharomyceten und das Vorkommen eines spezifischen Enzyms Zellobiose.

Von **J. Groenewege**[1]).

Frisch bereiteter, noch feuchter Plantagenkautschuk zeigt bei Aufbewahrung in einem feuchten Raume schon nach 24 Stunden eine hauptsächlich aus Hefen bestehende Mikrobenflora, die beim Trocknen des Kautschuks mit eingeht, dem letzteren ein mattes Aussehen gibt und beim Ausziehen des Kautschuks in Schuppen zerbröckelt („rustiness" der Praxis). Unter den auf dem Kautschuk wachsenden Mikroben kommt eine Amygdalin in Glukose, Benz-

[1]) Departm. v. Landbouw, Nijverh. en Handel. Mededeel van Algem. Proefstat. voor den Landbouw Nr. 9; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4 10, S. 88.

Digitized by Google

aldehyd und Blausäure spaltende Hefe, Willia javanica nov. spez., vor, die sich auch auf „tacky" Kautschuk findet, und zwar auf solchem mit Pilzflecken. Nicht selten kann man fast unmittelbar eine Reinkultur dieser Hefe erhalten, wenn ein Stückchen von „tackiness" befallenen Kautschuks auf mit Milchsäure angesäuerten Glukose-Peptonagar, Glukose-Hefewasseragar, Malzagar oder ein anderes geeignetes Medium ausgestrichen wird. Mit der „tackiness" hat dieser Organismus nichts zu tun.

Die Amygdalin und andere durch Emulsin zerlegbare Glukoside spaltende Hefe, Willia, variiert in der Größe der kreisrunden oder etwas ovalen, in älteren Kulturen auch langgestreckten, wurzelförmigen Zellen. Auf Glukose-Hefewasser entsteht sehr schnell eine graue, matte, stark gefaltete, an verschiedenen Stellen durch Kohlensäureentwicklung aufgeblasene Haut. Nach ein bis zwei Wochen finden sich sowohl in den Kulturen auf festen Nährböden als auch in Flüssigkeiten, und zwar bei letzteren sowohl in der Kahmhaut wie auch im Bodensatze, Zellen mit zwei bis vier halbkugelförmigen, 2 bis 3 μ großen Sporen. Diese Willia javanica nov. spez. vergärt außer den bereits genannten Substanzen Lävulose, Mannose, μ Saccharose und Raffinose, dagegen nicht Galaktose, Maltose, Laktose und Zellobiose. Während der Gärung entsteht ein starker Geruch nach Äthylazetat.

Eingehende Untersuchungen mittels der auxanographischen Methode wurden angestellt, um festzustellen, welche Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen durch die Willia javanica assimiliert werden. Hervorgehoben sei hier nur als besonders merkwürdig, daß die Zellobiose assimiliert wird, und auch auf Leitungswasseragar, welcher 0.1% KH_2PO_4, 0.1% NH_4Cl und 2% Zellobiose enthält, das Wachstum gut ist. Wird in dem Agar vor dem Erstarren eine Glukosehefe suspendiert und werden dann auf der Platte Striche von Willia javanica gezogen, so wächst diese nicht, und zwar auch, wenn die Zellobiose bis zu 10% erhöht wird. Sehr wahrscheinlich wird die Zellobiose ohne vorhergehende Spaltung assimiliert.

Erwähnt sei auch noch, daß die Assimilation von Nitrat insofern von Interesse ist, weil dieses als für Hefen unbrauchbar gilt.

Sehr bemerkenswert ist die Eigenschaft der Willia javanica, Amygdalin und andere durch Emulsin zerlegbare Glukoside zu spalten. Wird dem Hefewasseragar 1% Amygdalin, Äskulin, Arbutin

Digitized by Google

oder Salizin zugesetzt und die Willia darauf ausgestrichen, so zeigt sich nach ein bis zwei Tagen bei 33° bei Anwendung von Amygdalin Blausäure; ein an die Innenseite des Glasschalendeckels gelegtes Pikrinsäure-Sodapapierchen ist bereits nach $^1/_2$ Std. ziegelrot. Von Interesse ist noch, daß durch Ausschaltung der Wirksamkeit des lebenden Plasmas das Amygdalin viel energischer zerlegt wird. Durch Zucht in Glukosehefewasser gewonnene Hefemengen wurden auf Hartfilter abgesaugt und über Chlorkalzium getrocknet, dann pulverisiert und einer Lösung von 1 *g* Amygdalin in 50 *ccm* destill. Wasser 300 *g* beigegeben, schließlich nach Zusatz von 0.4 *ccm* Toluol das Kölbchen geschlossen und bei 45° im Brutschrank 24 Std. gehalten. Dann wird sofort aufgekocht, filtriert und die gebildete Glukosemenge bestimmt. Es wurden im ganzen 465 *mg* gefunden; da 1 *g* Amygdalin 805 *mg* Glukose enthält, waren fast 60% Amygdalin gespalten worden. Auf sehr einfache Weise wird also ein kräftig wirkendes Emulsinpräparat erhalten, das alle anderen Handelspräparate an Billigkeit und Güte übertrifft.

Mit Hilfe dieses Emulsinpräparates kann entschieden werden, ob Laktose oder Zellobiose durch das Emulsin selbst oder durch die in den Präparaten vorkommenden spezifischen Enzyme gespalten werden. Da Willia javanica weder Laktose noch Zellobiose vergärt, werden diese Zucker auch nicht gespalten und die Spaltung derselben durch Emulsinpräparate erfolgt daher nicht durch das Emulsin selbst, sondern durch eine darin vorkommende Laktase resp. Zellobiose. Ob die Spaltung der Raffinose in Saccharose und Galaktose durch ein Enzym oder Emulsin erfolgt, kann durch das Hefeemulsin nicht festgestellt werden.

Interessant sind auch des Verf. quantitative Gärungsversuche mit Preßhefe und Willia javanica, die die Verschiedenheit der Kohlensäureproduktion zwischen Willia und Preßhefe genügend klären. Ob auch andere Williaarten Emulsin enthalten, ist noch festzustellen; da die bekannten Arten alle aus der Betriebshefe der Preßhefefabriken und Bierbrauereien isoliert worden sind, sind die Williaarten darin ganz allgemein auftretende Verunreinigungen, und Verf. ist daher der Ansicht, daß besonders ihr Vermögen, leicht Äthylalkohol zu assimilieren, ein wichtiger Faktor ist, um ihr Auftreten in diesen Betrieben zu erklären. Es ist dann leicht, anzuneh-

Digitized by Google

men, „daß die in Preßhefe oder Brauereihefegestellten Emulsinspuren nicht von diesen Hefen selbst, als vielmehr von den in ihnen vorkommenden Williaarten stammen." [Gä. 391] Red.

Über den Einfluß von Fluornatrium auf die Wirkung der Pankreasdiastase.

Von **S. Lang** und **H. Lang**[1]).

Die Verff. fanden eine konstante Abnahme der Maltosebildung bei steigendem Fluorzusatz und ein Ansteigen der Glukosebildung parallel mit dem Sinken der Maltosebildung. Diese Ergebnisse, ferner die merkwürdige Zunahme der unter starker Hemmungswirkung größter Fluordosen gebildeten Maltosemengen unter gleichzeitig plötzlichem und unverhältnismäßig starkem Absinken der Glukosebildung, eine Zunahme, die wahrscheinlich nicht auf Reversion zurückgeführt werden kann, ferner das indifferente Verhalten der Pankreasextrakte gegenüber Fluorzusätzen in bezug auf die Maltosespaltung im Gegensatz zu dem Verhalten bei ihrer diastatischen Gesamtwirkung auf die Stärke; schließlich auch das gegensätzliche Verhalten der Hemmungswirkung von Fluorzusätzen auf die Maltasetätigkeit, je nachdem sie für sich allein (keine regelmäßig ausgesprochene Hemmung bei Einwirkung auf Maltose) oder in Kombination mit der Amylase (regelmäßige Hemmung der Glukosebildung durch große Fluordosen bei Einwirkung auf Stärke) zur Wirkung gelangt, legen die Vermutung nahe, daß für die Gesamtwirkung der Diastase eine gewisse gegenseitige Verknüpfung der Amylase- (Dextrinase-) und Maltasetätigkeit besteht, eine Verknüpfung, die ungeachtet der nicht zu bezweifelnden Spezifität der einzelnen Fermente doch zu enge ist, daß innerhalb gewisser Grenzen durch die Hemmung des einen Fermentes eine — wenn auch quantitativ nicht gleich große Wirkungsbegünstigung für das andere Ferment geschaffen wird. In einem solchen Vorgang könnte man eine Regulationsvorrichtung des Organismus erblicken, welcher die Aufgabe hätte, die so wichtige diastatische Funktion auch unter ungünstigeren Bedingungen in einem gewissen Umfange zu sichern. Die Versuche haben jedenfalls einen interessanten Einblick in die Beziehungen von Fermenten untereinander ermöglicht. [Gä. 392] Red.

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 114, 1921, S. 165; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. I. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 4/10, S. 87.

Digitized by Google

Die Regeneration der Diastase und ihre Abhängigkeit vom Sauerstoff.

Von **W. Biedermann**[1]).

Aus Speichel, der durch Filtration vom Mucin getrennt wird, scheidet sich die Diastase bei Alkoholzusatz in Form gelber Flocken aus. Das Sediment besteht vorwiegend aus einer löslichen Substanz, die alle Eiweißreaktionen und zugleich das charakteristische Verhalten einer Albumose zeigt, durch ClH gefällt wird und der Träger der Fermentwirkung ist. Beim Erhitzen auf 70 bis 80° trübt sich die Lösung durch Eiweißkoagulation. Im Filtrat ist aber immer noch ein Albumoserest gelöst, der noch eine diastatische Wirkung bedingt. Man kann daher noch von Autolyse sprechen, wenn bei heißbereiteten (bei 80°) Amyloselösungen nach Zusatz von Speichelasche und gewissen Salzlösungen Spaltungen eintreten, weil von der der Stärke anhaftenden Diastase ein Rest an die albumosenartige, thermostabile Komponente gebunden ist, der dann wirksam wird. Bis jetzt hat sich ergeben, daß neben der (H.) auch andere Ionen die diastatischen Fermente aktivieren, folgende Versuche lassen aber erkennen, daß auch dem Sauerstoff eine bedeutende Rolle zukommt. Je 10 *ccm* eines Filtrates von kräftig wirkendem Speichel werden in zwei Reagensgläsern im Wasserbad bis zum beginnenden Sieden erhitzt. Die Lösung trübt sich bei ungefähr 73° und scheidet bei 80° koaguliertes Eiweiß aus. Sobald das Wasser zu sieden beginnt, werden die Röhrchen herausgenommen, das eine wird bei 60° gehalten, der Inhalt des anderen bei 50 bis 60° durch einen Heißwassertrichter filtriert. 2 *ccm* der unfiltrierten Probe werden mit 1 *ccm* einer aufgekochten, luftfreien Amyloselösung in einem Meßkölbchen vermischt und nach Toluolzusatz in einem Wasserbad von 45° eingestellt. Der Rest der unfiltrierten Lösung wird rasch abgekühlt und mit Luft kräftig geschüttelt. Nach Zusatz von Amyloselösung ist bei 45° bereits nach 15 Min. der achromische Punkt erreicht, während die sonst völlig gleiche, aber O_2-freie Probe auch nach Stunden auf zugesetztes Jod blau reagiert. Wesentlich anders verhält sich die filtrierte Probe. Das O_2-freie Filtrat ist fast vollkommen unwirksam, beim Schütteln mit Luft wird eine geringe, aber deutlich diastatische Wirkung

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 129, 1922, S. 582—593; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1923. Bd. 58. Nr. 4—8, S. 109.

Digitized by Google

entfacht. Dem feinverteilten Eiweiß kommt also eine wesentliche Rolle bei der Aktivierung durch O_2 zu. Bei einer Kochdauer von 2 bis 3 Min. wird die Regenerationsfähigkeit stark vermindert. Die Versuche beweisen, daß durch kurze Einwirkung von Siedehitze das Speichelferment nicht vollständig zerstört wird und daß das Ferment durch Sauerstoff wieder weitergehend regeneriert werden kann. Die Inaktivierung ist also nicht nur durch die Wärme, verbunden mit Eiweißkoagulation (70 bis 80°), sondern auch durch Sauerstoffmangel (95°) bedingt. Es scheint der O_2 in besonderer Weise an das Ferment gebunden zu sein, da er durch gewöhnliche Evakuierung nicht vollkommen entfernt werden kann. Bemerkenswert ist auch, daß die Autolyse der Stärke durch Schütteln mit O_2 beschleunigt werden kann. Ähnlich wirken auch Zusätze von Oxyhämoglobin. [Gä. 40:] Red.

Kleine Notizen.

Die Verkleisterungstemperatur von Roggen- und Weizenstärke. Von W. Herter und E. Meyer[1]). Es wurden Proben eines jeden Musters (Mehl und Stärke von Roggen und Weizen) in einem Reagenzröhrchen mit 10 *ccm* destillierten Wassers übergossen und gut durchgeschüttelt. Je 20 Röhrchen wurden in einem Pappgestell im Wasserbade unter stetem Umrühren gleichmäßig erwärmt. Ein eingefügtes Thermometer zeigte den Grad der Erwärmung an. Sobald die Temperatur 45° C erreichte, wurden die ersten Röhrchen aus dem Wasserbade genommen, schnell abgekühlt und mikroskopisch untersucht. Bei 50, 55, 60, 65, 70 und 75° wurde ebenso verfahren.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß bei 45° C die Stärkekörner der Roggen- wie der Weizenproben unverändert geblieben waren, bei den übrigen Temperaturen waren von den Stärkekörnern verkleistert:

	50° C %	55° C %	60° C %	65° C %	70° C %	75° C %
Bei Weizenstärke u. Weizenmehl	—	einige	20—25	40—50	60—65	80
Bei Roggenstärke u. Roggenmehl	einige	40	75—80	90	90 u. mehr	90 u. mehr

Stärke und Mehl verhielten sich also völlig gleich. Es fand eine annähernd vollständige Verkleisterung bei Roggenstärke bei 70 bis 75° C, bei Weizenstärke erst bei noch höherer Temperatur statt. Der Beginn der Verkleisterung liegt für Roggenstärke bei 45 bis 50° C, bei Weizenstärke bei 50 bis 55° C. Bei Temperaturen von 55 bis 65° C ist Roggenstärke in weit höherem Maße verkleistert als Weizenstärke. [Pfl. 965] Red.

[1]) Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen Bd. 12, 1920 S. 43—44; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abtlg., Bd. 55, Nr. 14—20 S. 314.

Digitized by Google

Literatur.

Düngungsversuche aus den Jahren 1916 bis 1922. Unter Mitwirkung von Dr. F. Münter herausgegeben von Prof. Dr. W. Schneidewind, Direktor der Agrikulturchemischen Versuchsstation Halle a. S. „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft" Heft 324. Preis für Mitglieder der D. L. G. beim Bezuge durch die Hauptstelle der D. L. G.: Grundzahl 0.9 X halbe Schlüsselzahl zuzüglich Porto. Im Buchhandel zu beziehen durch die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW., Hedemannstr. 10—11, Grundzahl 0.9.

Die vorliegende Arbeit bringt auf 36 Seiten in übersichtlicher Kürze die Ergebnisse der in den Versuchswirtschaften Groß-Lübars und Lauchstädt durchgeführten Stickstoff-, Kali-, Phosphorsäure- und Kalkversuche neben besonderen, die mit Guanol angestellt wurden. In den Versuche wurden zu verschiedenen Früchten die verschiedenen Formen der Düngemittel nebeneinander auf ihre Wirkung geprüft und ferner der Einfluß festgestellt, den die Zeit der Anwendung auf den Ertrag ausübt. Besonderes Interesse dürfen in dieser Zeit, in der die Frage der Bodenversäuerung so akut ist, die Kalkdüngungsversuche finden. Sie wurden auf sechs verschiedenen Bodenarten mit teils alkalischer, teils neutraler und teils saurer Reaktion ausgeführt und zeigten ein positives Ergebnis nur anf Böden mit saurer Reaktion.

[Li. 286] Red.

Begutachtung und Bonitierung der Proben von anerkanntem Saatgut Von Dr. Otto Oberstein, Schriftenreihe des Schlesischen Landbundes Heft 11 **Zwei Vorträge über Saatgutfragen.** Vom gleichen Verfasser. Schriftenreihe. des Schlesischen Landbundes Heft 12. Verlag von L. Heege, Schweidnitz 1923.

In dem ersten dieser beiden Hefte bespricht der Verf. in einem Vortrag die Forderungen, welche man an anerkanntes Saatgut zu stellen hat und betont, daß die gewichtsmäßige Reinheitsbestimmung bei weitem nicht genügt, sondern daß sie durch eine Bonitierung ersetzt werden muß, wofür er bestimmte Vorschläge macht. Er kommt zu dem Schluß, daß die Formel der technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut versagt, da sie die Bonität nicht berücksichtige.

In dem zweiten Heft behandelt der Verf. die Saatgutwahl und die Saatgutpflege vor der Saat, wobei besonders die zahlreichen Beizmethoden geschildert werden. Der zweite Vortrag behandelt Kartoffelsortenfragen.

[Li. 287] Red.

Ertragstafeln für Eiche, Buche, Tanne, Fichte und Kiefer. Von Dr. E. Gerhardt, Regierungs- und Forstrat a. d. preuß. Forsteinrichtungsanstalt zu Magdeburg. Preis: Grundzahl 2·2 gebunden. Verlag Julius Springer, Berlin 1923.

Wenn auch die Ertragsforschung in der Forstwissenschaft weit davon entfernt ist, als abgeschlossen gelten zu können, und damit jede neue Ertragstafel vollkommener sein wird als die vorausgegangene, so haben wir doch in den vorliegenden Tafeln die neuesten dieser Ertragstafeln vor uns, die es gestatten, auf Grund sehr eingehender Forschungen des Verf. nach dem heutigen Stande der Forstwissenschaft den Ertrag der Wälder so genau als möglich zu ermitteln. Die praktische Form, in welche die Tafeln gebracht sind, erhöhen den Wert beträchtlich, so daß das Werk jedem Forstfachmann angelegentlichst empfohlen werden kann. [Li. 289] Red.

Einführung in die physikalische Chemie. Für Biochemiker, Mediziner. Pharmazeuten und Naturwissenschaftler. Von Dr. Walter Dietrich. Zweite verbesserte Auflage mit 6 Abbildnngen, 109 Seiten. Preis: Grundzahl 2·8 Verlag von Julius Springer, Berlin 1923.

Digitized by Google

Die erste Auflage der Einführung in die physikalische Chemie erschien Ende 1920 und wurde von uns im 50. Jahrgang dieser Zeitschrift 1921, Seite 318 besprochen. Der schnelle Absatz der ersten Auflage hat gezeigt, daß in der Tat in den Kreisen, für die das Werk geschrieben wurde, ein Bedürfnis nach einer kurzen Einführung in die physikalische Chemie vorgelegen hat. In der neuen Auflage ist nur wenig geändert worden. Nur das Kapitel über das Massenwirkungsgesetz und über die Kolloide hat einige Ergänzungen erfahren. Die klare Darstellung des nicht leichten Stoffes machen die Einführung besonders wertvoll. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich.

[Li. 290] Red.

Die Polysaccharide. Von Hans Pringsheim. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage, 234 Seiten, Preis: Grundzahl 7,5. Verlag Julius Springer, Berlin 1923.

Während es das Ziel der ersten Auflage dieses Buches war, das Zurückliegende in Kürze zusammen zu fassen, hat der Verfasser in der neuen Auflage alle neuen Resultate von einigem Wert in Beziehung zur älteren Forschung gebracht und damit zugleich eine Sammlung der neueren Literatur über die Polysaccharide gegeben. Denn seit Erscheinen der ersten Auflage hat sich unsere Kenntnis der Polysaccharide außerordentlich erweitert und die Auffassungen über ihren chemischen Aufbau sind wesentlich vertieft und umgestaltet worden. Während der Verfasser in der ersten Auflage unter den Begriff „Polysaccharide" nur solche Naturprodukte, wie die Zellulose, die Stärke und andere eingeordnet hatte, dehnt er jetzt die Begriffsbezeichnung auf alle Kohlenhydrate aus, welche sich aus mehreren Monosaccharidresten aufbauen und unterscheidet dabei Polysaccharide erster und solche zweiter Ordnung. Hierdurch wird gleichzeitig angedeutet, wie sich die zweite Auflage von der ersten stark unterscheidet, so daß wir in ihr mehr eine Fortsetzung als eine Ergänzung zu erblicken haben.

[Li. 291] Red.

Jahresberichte für Agrikultur-Chemie. Vierte Folge, III, 1920. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Mach, 584 Seiten, Preis: Grundzahl 22. Verlag von Paul Parey, Berlin 1923.

Der umfassende Jahresbericht, der dreiundsechzigste der ganzen Reihe, behandelt in bekannter vorzüglicher Weise, in der bewährten systematischen Anordnung alle auf Agrikultur-Chemie bezüglichen Fragen und bildet ein unentbehrliches Nachschlagewerk für jeden Landwirt und Agrikulturchemiker. Der Wert des Jahresberichtes wird dadurch erhöht, daß es heute nur mit den größten Schwierigkeiten verbunden ist, die einschlägige Fachliteratur in der erforderlichen Vollständigkeit zu halten.

[Li. 292] Red.

Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Für studierende und berufstätige Landwirte bearbeitet von Prof. Dr. M. Hollrung, Lektor für Pflanzenkrankheiten einschließlich der landwirtschaftlichen Insektenkunde und des speziellen Pflanzenschutzes an der Universität Halle. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage mit 406 Seiten und 58 Abbildungen. Preis: gebunden Grundzahl 9. Verlag von Paul Parey, Berlin 1923.

Der Kampf gegen die verheerenden Wirkungen, welchen unsere Kulturpflanzen durch Insekten und Pilze ausgesetzt sind, hat ein Heer von Bekämpfungsmitteln entstehen lassen, so daß dem Nichtspezialfachmann jede Übersicht verloren gehen müßte. Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß der Verlag von Paul Parey die Herausgabe einer neuen Auflage des Hollrung ermöglicht hat, die eine fast erschöpfende Übersicht über alle Methoden der Schädlingsbekämpfung und die dabei angewandten Mittel gibt. Es ist sicher nicht leicht gewesen, diese neue stark erweiterte Auflage so zusammenzustellen, daß nicht wesentliches vergessen wurde. Geheimmittel erwähnt das Buch nicht und das mit Recht, da ihre Einordnung ohne genaue Kenntnis

Digitized by Google

des wirksamen Stoffes nicht möglich ist. Das Buch ist unentbehrlich, nicht nur für den Studierenden, für den Chemiker und für chemische Fabriken die sich mit der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten beschäftigen, sondern jeder Landwirt muß dies Buch besitzen, da die Steigerung unserer Bodenerträge wesentlich von der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten abhängt. [Li. 293] Red.

Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. Fünfte neu bearbeitet Auflage. Herausgegeben von Dr. J. König, Geh. Rat, ord. Prof. an der Universität in Münster. 949 Seiten mit 360 Textabbildungen und einer Farbentafel. Preis: Grundzahl 28. Verlag Paul Parey, Berlin, 1924.

Der seit Jahren vergriffene „König" ist endlich in fünfter Auflage erschienen, und zwar in einer neuen Aufmachung, so daß der jetzt vorliegende Band den ersten Teil des Handbuches umfaßt, welches ursprünglich außer den landwirtschaftlichen Stoffen auch die landwirtschaftlich gewerblichen Stoffe behandelt. Die eingetretene wesentliche Erweiterung und Vervollkommnung der einschlägigen Gebiete haben diese Teilung nötig gemacht, damit das Werk nicht unhandlich wurde. Um den Inhalt den neuzeitlichen Fortschritten und den Erforderungen der Untersuchungslaboratorien völlig anzupassen, hat der Verf. für die Bearbeitung der meisten Gebiete eine Anzahl bewährter Fachgenossen hinzugezogen. Außer den allgemeinen Untersuchungungsverfahren wurden auch die besonderen Vereinbarungen von Interessentengruppen, namentlich die vom Verbande landwirtschaftlicher Versuchsstationen und die amtlichen Verordnungen eingehend berücksichtigt. Der neue König darf in keinem Untersuchungslaboratorium fehlen, welches auf der Höhe der Zeit bleiben will. [Li. 294] Red.

Grundlagen der Röste. Von Dr. Gerhard Ruschmann. Bücherei der Faserforschung. I. Band, mit 27 Abbildungen, 188 Seiten. Preis: Grundzahl 6. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1923.

Der Verf. vorliegendes Buches ist Abteilungsvorsteher am Forschungsinstitut in Sorau und schreibt es als eine wissenschaftlich-technische Einführung für Bakteriologen, Landwirte, Röster, Spinner und Fachschulen. Diese Einführung soll zunächst dem wissenschaftlich Gebildeten eine Möglichkeit zur schnellen Orientierung auf dem Gebiete der die Röste darstellenden Pektinstoffgärung geben, anderseits aber auch dem Praktiker großen Nutzen dadurch bringen, daß er Einblick in die ebenso interessanten, wie verschiedenen Verhältnisse gewinnt. Er wird dadurch auch in den Stand gesetzt, sich über die verschiedenen Röstverfahren ein selbständiges Urteil zu bilden und neu auftauchenden Methoden gegenüberStellung zu nehmen. Verf. hat den ganzen Fragenkomplex sehr gründlich behandelt, wobei er von den chemischen und biologischen Grundlagen der Röste ausgeht und schließlich die einzelnen Röstmethoden behandelt. Ein sehr ausführlicher Literaturnachweis erhöt den Wert des Buches bedeutend. [Li. 288] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Der Düngungsversuch (Gefäß- und Freilandversuch).

Von Prof. Dr. **E. A. Mitscherlich** und Mitarbeitern, Königsberg[1]).

Der Gefäßversuch hat den großen Vorteil vor dem Felddüngungsversuche, daß man hier die übrigen Wachstumsfaktoren, Wasser, Wärme und Licht, auch die Nährstoffe wesentlich günstiger gestalten kann, und daß man so Erträge erzielt, welche Felderträge um mehr als das Zehnfache übertreffen. Dadurch werden die Ernteergebnisse um so viel sicherer, so daß ein Gefäßversuch, wenn er sonst sorgfältig durchgeführt wurde, stets unabhängig von der Witterung des Jahres brauchbare Ergebnisse zeitigen muß. Ein weiterer Vorteil des Gefäßversuchs besteht darin, daß man dem Felde, für welches der Versuch maßgebend sein soll, eine gute Durchschnittsprobe des Krumenbodens entnehmen kann. Ein Nachteil ist, daß man es bei den Gefäßversuchen nicht mit dem gewachsenen Boden zu tun hat, sondern mit einer Schicht von vielleicht 16 *cm* Krumenboden. Man kann also durch die Gefäßversuche nicht feststellen, wie große Mengen an Pflanzennährstoffen in aufnehmbarer Form noch der jeweilige Untergrund birgt. Ein weiterer Nachteil des Gefäßversuchs besteht darin, daß man als Versuchspflanze nicht diejenige nehmen kann, welche die höchsten Hektarerträge liefert, da diese einen zu großen Standraum erfordert. Man muß somit eine zu geringe Anzahl von Individuen auf das Gefäß setzen, wodurch die Fehler der Individualität zu groß werden. Die Verff. haben darum dem Hafer als Kulturpflanze für den Gefäßversuch den Vorzug gegeben, von dem sie 35 Individuen auf das Gefäß setzen. Hierdurch sind die Gesamterträge in *dz/ha* bei den Gefäßversuchen (Korn- + Strohertrag) ungefähr ebenso hoch wie die Kartoffelerträge bei den Freilandversuchen; trotzdem sind die Ertragsdifferenzen bei den Gefäßversuchen ganz wesentlich höhere als bei den Feldversuchen. Hieraus ergibt sich die Bedeutung, die dem

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 58, 1923, S. 125—128.

Digitized by Google

Gefäßversuche zur Beurteilung des Düngerbedürfnisses unserer Bodenarten zukommt.

Nach Verfs. Gesetz ist der Wirkungswert eines Wachstumsfaktors konstant, ganz gleich, wie sich ein jeder der anderen Wachstumsfaktoren während der ganzen Vegetationszeit gestaltet. Damit ist rein theoretisch auch der Zusammenhang zwischen dem Gefäßversuch und dem auf dem gleichen Boden ausgeführten Freilanddüngungsversuche gegeben. Der Wirkungswert eines Düngemittels ist danach derselbe, d. h. die Ertragssteigerung durch die gleichen Düngermengen in Prozenten des erzielbaren Höchstertrages ist die nämliche, ganz gleich, wie sich die übrigen Wachstumsfaktoren gestalten, d. h. ganz gleich, wie groß dieser Höchstertrag ist. Es ist zu berücksichtigen, daß der Wirkungswert stets auf die gleiche Flächeneinheit bezogen werden muß. An der Gleichung $\log (A—y) = \log A—c \cdot x$ wird dieses erörtert. Wie hoch der jeweilige Höchstertrag A und damit der Ertrag y ist, ist für die absolute Größe des Wirkungsfaktors gleichgültig, nicht aber die Größe von den anzuwendenden Düngermengen, mit welcher c multipliziert werden muß. Ist z. B. der Wirkungswert für das schwefelsaure Ammoniak in *dz/ha* $c = 0.025$, so ist bei einem Gehalte dieses Düngemittels von 20% N, der Wirkungswert des Stickstoffs $0.025 \cdot 100 : 20 = 0.125$; d. h. wird x auf $^1/_5$ reduziert, so muß c fünfmal so groß werden. Der Wert des Produktes $c \cdot x$ muß in jedem Falle konstant bleiben.

Als Beweismaterial lagen dem Verf. über 1000 Gefäßversuche und eben so viele Feld-Teilstückversuche vor. Als Gefäße wurden emaillierte Blechgefäße von Gebr. Baumann in Cronberg (Pfalz) benutzt.

An Hand der in 35 Übersichten wiedergegebenen Versuchsbefunde und der angeknüpften Berechnungen, die man in Kürze nicht zu berichten vermag, wird der erste Satz bewiesen: Der Wirkungswert des schwefelsauren Ammoniaks ist 0.025, bezogen auf *dz/ha*. Die außerordentlich geringen Ausnahmen, bei denen grobe Abweichungen des gefundenen von dem berechneten Werte vorkommen, können das Ergebnis in keiner Weise trüben. Wenn der Wirkungswert des Stickstoffs bei allen leicht löslichen stickstoffhaltigen Düngemitteln der gleiche ($= 0.125$) ist, so muß der Wirkungswert des Chilesalpeters rund $^4/_5$ des Wirkungswertes des

Digitized by Google

schwefelsauren Ammoniaks, mithin gleich 0.02, bezogen auf *dz/ha* betragen. Das wird wiederum an eigenen und fremden Feld- und Gefäßversuchen nachgewiesen. Damit dürfte nach Verf. zum ersten Male erwiesen sein, daß pflanzenphysiologisch der Salpeterstickstoff dem Ammoniakstickstoff nicht überlegen, sondern nur gleichwertig ist. Ob die verschiedene physiologische Reaktion dieser Stickstoffarten in den verschiedenen Bodenarten eine Rolle spielen kann, so daß der Salpeterstickstoff auf saurem, der Ammoniakstickstoff auf alkalischen Bodenarten den Vorzug verdient, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Ebenso bedarf es auch noch der weiteren Untersuchung, ob der Salpeterstickstoff als Kopfdüngung den Vorzug verdient.

Der Wirkungsfaktor des Kalis ist 0.333[1]), wie wiederum durch vorläufige Versuche, die noch auf verschiedene Bodenarten ausgedehnt werden sollen, erwiesen wird.

Bei der Phosphorsäuredüngung war es noch nicht möglich, den in Sandkulturversuchen festgestellten Wirkungswert dieses Pflanzennährstoffes durch Feldversuche zu bestätigen. Die Übereinstimmung zwischen Feld- und Gefäßversuchen wird bei Kali- und Phosphorsäuredüngung experimentell und rechnerisch dargetan. Gleichwohl ist Verf. ohne die endgültigen Wirkungswerte der phosphorsäure- und kalihaltigen Düngemittel in der Lage, mit den Ergebnissen derart zu arbeiten, daß wir sie für die landwirtschaftliche Praxis nutzbringend anwenden.

Aus der folgenden Übersicht ist zu ersehen, wie die Pflanzenerträge in Prozenten des Höchstertrages mit den verschiedenen Düngemitteln steigen. Zugrunde gelegt wurde der Wirkungswert für schwefelsaures Ammoniak 0.025, für Superphosphat 0.08 und für 40%iges Kalisalz 0.1333 ($= 40 \cdot 0.3333 : 100$).

Tabelle siehe Seite 244.

Vor dem Kriege hielt man für eine starke Düngung eine solche von 3 *dz/ha* an schwefelsaurem Ammoniack (a), 5 *dz/ha* an Superphosphat (b) und 4 *dz/ha* an 40%igem Kalisalz (c). Enthält ein Boden nur je 5 *dz/ha* von diesen Düngemitteln oder diesen äquivalente Nährstoffmengen, so würde eine derartige Düngung die Erträge in folgender Weise steigern: Die Ammoniakdüngung von 25.0 auf 36.2% des durch Ammoniak erreichbaren Höchst-

[1]) ebenda 54, 1919, S. 728—731.

Digitized by Google

a) schwefelsaures Ammon.				b) Superphosphat				c) 40 %iges Kalisalz			
dz/ha	a.	b.	c.	*dz/ha*	a.	b.	c.	*dz/ha*	a.	b.	c.
0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	36.2	77.1	91.4	17	62.4	95.6	99.5
0.5	2.8	8.8	14.2	8.5	38.7	79.1	92.6	18	64.5	95.4	99.6
1.0	5.6	16.8	26.4	9.0	40.4	80.9	93.7	19	66.5	97.0	99.7
1.5	8.3	24.1	36.9	9.5	42.1	82.6	94.6	20	68.4	97.5	99.8
2.0	10.9	30.8	45.9	10.0	43.8	84.1	95.4	21	70.2	97.9	99.8
2.5	13.4	36.9	53.6	10.5	45.4	85.5	96.0	22	71.8	98.3	99.9
3.0	15.9	42.5	60.2	11.0	46.9	86.8	96.6	23	73.4	98.5	99.9
3.5	18.3	47.5	65.8	11.5	48.4	88.0	97.1	24	74.9	98.7	99.9
4.0	20.6	52.1	70.7	12.0	49.9	89.0	97.5	25	76.3	98.9	100.0
4.5	22.8	56.2	74.9	12.5	51.3	90.0	97.8	26	77.6	99.1	100.0
5.0	25.0	60.2	78.5	13.0	25.7	90.9	98.1	28	80.1	99.4	100.0
5.5	27.1	63.7	81.5	13.5	54.0	91.7	58.4	30	82.2	99.6	100.0
6.0	29.2	66.9	84.1	14.0	55.3	92.4	98.6	35	86.7	99.8	100.0
6.5	31.2	69.8	86.4	14.5	56.6	93.1	98.8	40	90.0	99.9	100.0
7.0	33.2	72.5	88.3	15.0	57.8	83.7	99.0	45	92.5	99.9	100.0
7.5	35.1	74.9	90.0	16.0	60.2	94.8	99.3	50	94.4	100.0	100.0

ertrages; die Phosphorsäuredüngung von 60.2 auf 84.1% des durch diesen erreichbaren Höchstertrages; die Kalidüngung von 78.5 auf 93.7% des durch Kali erreichbaren Höchstertrages. Mit der üblichen Stickstoffdüngung wird erst $^1/_3$ des erreichbaren Höchstertrages erhalten, während mit der Phosphorsäure- und besonders mit der Kalidüngung dieser Höchstertrag fast erreicht wird. Die meisten Bodenarten reagieren auf eine Stickstoffdüngung. Kali- und Phosphorsäuredüngung wirken vornehmlich auf den Bodenarten, welche notorisch arm sind an diesen Nährstoffen und in früherer Zeit nicht mit diesen intensiv auf Vorrat gedüngt wurden. Aber die zu gebenden geringeren Mengen dieser Düngemittel können die Erträge nach obiger Zusammenstellung außerordentlich steigern. Zwanzig Gefäßdüngungsversuche mit Hafer werden sodann besprochen, deren Zweck es war, das Düngerbedürfnis der verschiedenen Bodenarten festzustellen.

Den Höchstertrag, welcher durch Stickstoffdüngung erreichbar ist, konnten die Verff. meist nicht erzielen; sie ermittelten ihn aus früheren Versuchen, bei denen sie die Stickstoffdüngung in gesteigerten Gaben verabfolgten. Daraus ergaben sich wiederum diejenigen Stickstoffmengen, welche bereits im Boden vorhanden waren. Bei den Phosphorsäure- und Kaliversuchen war der Höchstertrag

Digitized by Google

in den Gefäßversuchen erreichbar. Aus dem erreichbaren Höchstertrag und dem Wirkungswert des betreffenden Düngemittels berechnen die Verff. direkt aus der Beobachtung heraus, welche sie mit dem Boden ohne die Zufuhr des betreffenden Nährstoffes anstellten, diejenigen Nährstoffmengen, welche im ungedüngten Boden bereits vorhanden waren. Hierbei wird die v. Wrangell-Aereboesche Phosphorsäuretheorie widerlegt. Die den Pflanzen im Untergrund zur Verfügung stehenden Nährstoffe finden bei den etwa 16 *cm* hohen Bodensäulen der Vegetationsgefäße keine Berücksichtigung. Ebensowenig wie die chemische Bodenanalyse vermag die physiologische Bodenanalyse durch Gefäßversuche diese Verhältnisse zu berücksichtigen. Verf. Verfahren ermöglichen eine richtige und rationelle Anwendung der Düngemittel. [D. 706] G. Metge.

Zur Frage der Kalkempfindlichkeit unserer Kulturpflanzen und ihrer Behebung durch Kali.
(Ein Beitrag zum Kalk-Kali-Gesetz.)

Von **Wilhelm Fischer**, Göttingen[1]).

Zur Prüfung der Richtigkeit des Kalk-Kali-Gesetzes[2]) hat Verf. mit Lupine, Lein, Zuckerrübe, Sommergerste, Spörgel, Buchweizen und Serradella, Kulturpflanzen, die mehr oder weniger als kalkempfindlich bekannt sind, bezüglich deren aber noch Widersprüche zu klären waren, Gefäßversuche angestellt. Durch P. Ehrenbergs Gesetz wird eine Wechselbeziehung zwischen Kalkaufnahme und Kaliaufnahme seitens der Pflanzen festgelegt, die bei der Analyse im Kalk- und Kaligehalt der Aschen ihren Ausdruck findet. Die erforderlichen Analysen konnten nur auf Lupinen, Lein und Zuckerrüben ausgedehnt werden.

Die folgende Übersicht der Lufttrockenernten der Gefäße läßt erkennen, daß Schädigungen durch Kalkgaben überall mit Ausnahme bei den Zuckerrüben 1920, Förderungen durch Kaligaben überall mit Ausnahme bei der Serradella stattfanden.

Bei Lupinen ließ sich der Kalkgehalt auf allerdings sehr kalkreichem Boden durch Kalkgabe nur um 0.47 % steigern. Das anta-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 58, 1923, S. 1—83.
[2]) ebenda 54, 1919, S. 1, und dieses Zentralblatt 51, 1922, S. 6—8.

Digitized by Google

	Grund-düngung	Grund-düngung +Kalk	Grund-düngung +Kalk+Kali
Lupinen	26.75	15.28	23.28
Lein 1919, beide Ernten	43.26	27.03	33.87
Lein 1920	54.7	48.2	64.1
Zuckerrüben 1919, Rüben	78.4	74.0	107.1
„ Kraut	94.25	88.8	97.17
Zuckerrüben 1920 Rüben	146.6	152.7	178.5
„ Kraut	91.0	100.0	88.7
Sommergerste, drei Ernten . . .	18.59	16.90	19.53
Buchweizen, beide Ernten . . .	21.55	19.64	23.43
Serradella, geschlossene Gefäße .	41.27	25.71	23.43
Serradella, offene Gefäße	26.80	17.72	18.96
Spörgel, beide Ernten	41.20	22.27	38.84

gonistische Verhältnis zwischen Kalk und Kali bewies besonders bei den kalkfreien Grunddüngungsgefäßen die mindernde Wirkung des Kalis auf die Kalkaufnahme. Durch Gaben von Eisen (Phosphat, Chlorid, Sulfat) und von Kali wurde fast die gleiche Ertragssteigerung bedingt. Trotzdem war der Kalkgehalt ein ganz verschiedener, je nachdem ob es das Kali oder das Eisen gewesen war, das die Steigerung hervorrief.

Auch bei Lein drückte die Kaligabe durchweg den Kalkgehalt und umgekehrt. Ausnahmen bildeten Gaben von sehr leicht aufnehmbarem Kalziumchlorid und- nitrat.

Bei Zuckerrüben wurde durch Kaligaben die Kalkaufnahme zurückgedrängt. Ein umgekehrter Vorgang fand nicht statt. Rüben eignen sich im allgemeinen nicht für Gefäßversuche.

Empfindlichkeit gegen Kalkgaben zeigten alle verwendeten Pflanzen auf den Versuchsböden, am wenigsten noch Sommergerste und Buchweizen. Bei künftigen Versuchen wird hierzu die Frage der Bodenreaktion Aufmerksamkeit fordern. M. v. Wrangell[1]) macht für die Kalkempfindlichkeit der Lupine den durch den Überschuß löslicher Kalkverbindungen im Boden verursachten Phosphorsäuremangel verantwortlich. Wie unter solcher Annahme die Eisengaben von hohem Nutzen sein konnten, bedarf der Aufklärung unter Einbeziehung der Versuche von Pfeiffer und Rippel[2]).

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 96, 1920, S. 209.
[2]) Journal für Landwirtschaft 68, 1920, S. 281.

Digitized by Google

Durch Phosphorsäure machte sich Schädigung in den Versuchsreihen bemerkbar, in denen zu der an sich schon außerordentlich großen Phosphorsäuregrunddüngung mit der Differenzdüngung noch weitere Phosphate gegeben waren. Besonders hatte zu reichliche Phosphorsäuregabe den Buchweizen geschädigt. Durch Kaliphosphat wurde diese Schädigung beseitigt.

Kalzium- bzw. Magnesiumnitrat wirkten vielleicht schädigend durch Bildung von Ätzalkalien.

Bei den Versuchspflanzen mit Ausnahme von Gerste, Lein und Zuckerrüben wurde festgestellt, daß der Trockensubstanzgehalt bei Kaligaben immer niedriger war als ohne solche[1]). Dabei wurde die besonders stark erniedrigende Wirkung der chlorhaltigen Kalisalze bestätigt. Bei Zuckerrübenwurzeln hatte Kaliphosphat erhöhend auf den Trockensubstanzgehalt im Gegensatz zu den oberirdischen Teilen der anderen Versuchspflanzen gewirkt.

[D. 705] G. Metge.

Beitrag zur Reaktionsfrage bei der Phosphorsäuredüngung.

Von Prof. Dr. **Ehrenberg**[2]).

Die Wirkung sowie Reaktion der Phosphorsäuredüngung auf Moor- und Sandböden bei saurer oder alkalischer Reaktion neben physiologisch sauren oder alkalischen Beidüngungen ist hinreichend bekannt, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Wichtiger aber ist die Prüfung der Möglichkeiten, die allbekannte und nun überraschender Weise in etwas auffallendem Kleide erneut aufgetretene Lehre von der lösenden Wirkung physiologisch saurer Salze mit anderen Hilfsmitteln vereint zur Deckung des P_2O_5-Bedürfnisses unserer Pflanzen heranzuziehen. Versuche in dieser Richtung wurden vom Verf. mit dem weichen erdigen Gafsaphosphat und dem kristallinen Floridaphosphat, und zwar in Form von normalem Mahlgut und solchem in der Plausonschen Kolloidmühle hergestellten. Bei Benutzung der Gelblupine als Versuchspflanze schien es Verf. an Hand der Versuchsergebnisse, als ob bei Lupine weniger die Reaktion der Bodenlösung als der Einfluß inniger Berührung der Bodenteile mit den Wurzeln und sich dabei abspielender chemischer

[1]) P. Wagner, Versuche über die Kalidüngung der Kulturpflanzen, Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftgesellschaft 98, 1904, S. 360.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1923, Heft 3, Ausgabe B.

Digitized by Google

Vorgänge auf die Aufnahme der schwerlöslichen P_2O_5 einwirke.

Bei gleichen Versuchen mit Gerste hat dieselbe auch auf eine physiologisch saure Grunddüngung außerordentlich ungünstig reagiert, wo nicht das beigegebene Phosphat die Möglichkeit bot, die Reaktion ausreichend abzustumpfen. Diese Fähigkeit scheint das Floridaphosphat nur bei feinster kolloidaler Zerteilung in größeren Gaben besessen zu haben, während sonst die Gerste anscheinend durch Säureschädigung litt; denn bei neutraler Grunddüngung wies sie bessere Ernteergebnisse auf. Es müssen eben nicht ohne weiteres die physiologisch sauren Salze auf das Wachstum unserer Getreidearten, bei Vegetationsversuchen durch Aufschließung ihnen gebotener schwerlöslicher Phosphate immer günstigen Einfluß ausüben. Es kann des Guten der sauren Bodenreaktion auch zu viel werden. Nur leicht zugängliche Rohphosphate oder schwerer zugängliche in größeren Mengen und besonders feiner Verteilung mögen in dieser Beziehung die nötige Sicherheit bieten.

Aus den bei Gerste erhaltenen Versuchszahlen läßt sich nach Verf. mit aller Zurückhaltung etwa folgendes entnehmen:

Bei schwerer zugänglichen kristallinen harten Rohphosphaten dürfte auch kräftige Wirkung einer ziemlich stark physiologisch sauren Grunddüngung ungeachtet feinster Zerkleinerung nicht genügen, eine leidliche Aufnehmbarkeit zu ermöglichen. Bei leichter aufnehmbaren, weichen erdigen Rohphosphaten wird anscheinend auch die Feinheit der Zerteilung sehr maßgebend neben die Wirkung der Reaktion treten. Man könnte sich aber vorstellen, daß in längerer Zeit nach Verbrauch der feinst zerteilten Phosphatteile die Auflösbarkeit und Ausnutzbarkeit durch die Wirkung der physiologisch sauren Reaktion mehr oder weniger zurückgehen würde.

Ob und wie weit es bei mehr an die Verhältnisse des freien Landes angepaßten Versuchen gelingen kann, durch physiologisch saure Beidüngung neben kolloider Mahlung eine befriedigende Wirkung weicher erdiger Rohphosphate zu erzielen, muß erst weiter geprüft werden. Je mehr die benutzten Rohphosphate auch bei neutraler Reaktion von unseren Getreidearten aufnehmbar erscheinen, um so mehr wird vielleicht Aussicht sein, durch besonders feine sogenannte kolloide Mahlung befriedigende Erfolge zu erzielen. Neben der feinen Mahlung wird dazu eine ausgezeichnete Verteilung der Rohphosphate im Boden erforderlich sein.

Digitized by Google

Es wäre noch darauf hinzuweisen, daß die physiologisch saure Reaktion einer verabfolgten Beidüngung erst allmählich, in dem Maße, wie die Pflanzen Bestandteile dieser Düngung aufnehmen, sich geltend macht. Also gerade die empfindlichen Jugendzustände unserer Kulturpflanzen, die wir gern mit reichlichen Nährstoffmengen versehen, um raschestes Wachstum und leichte Überwindung von Krankheiten, Unbilden der Witterung und Schmarotzerangriffen zu erreichen, werden von einer durch physiologisch saure Reaktion bedingten Versorgung mit P_2O_5 wenig Nutzen haben.

[D. 725] Contzen.

Versuche mit Rhenaniaphosphat.

Von **E. Haselhoff** und **O. Liehr**[1]).
(Landwirtschaftliche Versuchsstation Harleshausen.)

Das Rhenaniaphosphat, ein Schmelzprodukt aus Kalkphosphat, Kalkstein und Silikaten ist in den letzten Jahren immer mehr in Aufnahme gekommen. Düngungsversuche liegen noch wenig vor. Remy[2]) schließt auf Grund seiner Versuche, daß das Rhenaniaphosphat in der Löslichkeit und Zugänglichkeit mit den Thomasmehlen auf einer Stufe stehe; diese Feststellung konnte er durch neuere Versuche[3]) bestätigen; auch Beger[4]) kommt zu ähnlichen Resultaten. Dieser Ansicht kann sich Tacke[5]) nicht ganz anschließen. Er folgert aus seinen Versuchen auf humosem Sandboden und Marschboden, sowie aus den bei Gefäßversuchen in Sandboden erhaltenen Ergebnissen, das für schwach saure Böden das Rhenaniaphosphat dem Thomasmehl gleichwertig ist; auf neutralen oder alkalischen Böden steht es in seiner Wirkung entschieden hinter dem Thomasmehl zurück. Sowohl diese Feststellung, als auch Beobachtungen von Remy zeigen, wie nötig es ist, bei der Prüfung auf Wirkung dieser Phosphatdünger die Bodenreaktion zu beachten.

Gefäß- und Feldversuche des Verf. zur Klärung dieser Frage haben, kurz zusammengefaßt, folgendes ergeben:

[1]) Versuchsstationen 1922, 100, 21—30.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 49, 685, 1916.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1, 1921.
[4]) Württembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft 1916, Nr. 35.
[5]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitschrift 1921, 41, 417.

Digitized by Google

Im allgemeinen wird man aus diesen Versuchen schließen dürfen, daß erhebliche Unterschiede in der Wirkung der Phosphorsäure des Thomasmehls und des Rhenaniaphosphats nicht hervorgetreten sind. Da die benutzten Versuchsböden in keinem Falle sauer reagierten, so kann die günstige Wirkung der Rhenaniaphosphat-Phosphorsäure nicht auf die Reaktion des Bodens zurückgeführt werden. Von den Böden war der zu dem ersten Versuche mit Roggen und nachfolgendem Hafer verwendete Boden neutral; die übrigen Böden waren schwach alkalisch. Wenn dazu die erzielten Ernteergebnisse in Vergleich gestellt werden, so kann man keine gleichlautenden Beziehungen zwischen Bodenreaktion und Wirkung der Rhenaniaphosphat- und Thomasmehlphosphorsäure finden.

[D 727] J. Volhard.

Der Einfluß der Anwendung verschiedener Stickstofformen bei Apfelbäumen und der Zeit der Düngung.

Von **H. D. Hooker**[1]).

Düngung von drei Yorkbäumen am 19. März 1920 mit äquivalenten Mengen von Natronsalpeter, Ammoniaksulfat und getrocknetem Blut erbrachte bei reichlicher Ertragssteigerung bei allen drei Düngemitteln nahezu die gleichen Mehrerträge. Die Anzahl der Blätter und das Wachstum derselben wurde durch die Düngung im März während der Saison wenig beeinflußt. Da eine Stärkeanhäufung in den Trieben während der Periode der Differentierung der Fruchtknospen nicht stattfand, folgerte der Verf., daß die Stickstoffdüngung im März hierauf keinen Einfluß hat. Durch Düngung dreier dreijähriger Davis- und Jonathanbäume in dem Frühling 1919 und 1920 mit 3 *lbs* salpetersaurem Natrium wurde das Längenwachstum der Bäume sichtlich gefördert, hierbei ging aber der Stärkegehalt der Zweigspitzen und Fruchtknospen wesentlich zurück. Die Stickstoffdüngung im Frühjahr ist daher für die Differentierung der Fruchtknospen nicht günstig. Ebenso hängt der geringe Kali-, Aschen- und Phosphorgehalt der Fruchtknospen der im Frühjahr mit Stickstoff gedüngten Bäume mit dem hierdurch gesteigerten Wachstum zusammen.

[1]) Missouri Station Research Bd. 50, 1922, S. 3—18; nach Experiment Station Record 47, 1922, S. 141.

Digitized by Google

Um den Einfluß der Zeit der Stickstoffdüngung festzustellen, wurden 15 Jahre alte Yorkbäume im nicht tragenden Jahre auf drei gleichen Parzellen in folgender Weise behandelt: Parzelle 1 erhielt am 29. März 5 *lbs* getrocknetes Blut, Parzelle 2 desgl. am 20. Juni, und Parzelle 3 5 *lbs* salpetersaures Natrium am 20. September. Die Wirkung der zu verschiedenen Zeiten erfolgten Düngung war deutlich an den verschiedenen Stickstoffgehalten der Fruchtknospen in den einzelnen Parzellen zu erkennen. Der Stickstoffgehalt der Fruchtknospen der im September gedüngten Bäume war bedeutend größer als der Knospen, deren Bäume früher gedüngt worden waren. Es ist daher der Stickstoffgehalt der Fruchtansätze im folgenden Frühling und die Energie der Weiterentwicklung derselben um so größer, je später im vorhergehenden Jahr der Stickstoff gegeben wird. Eine stickstoffaufspeichernde Wirkung der im Frühling gegebenen Stickstoffdüngung wurde dagegen nicht beobachtet. [D. 708] M.

Pflanzenproduktion.

Giftige Metalle auf bespritzten Früchten und Pflanzenteilen.

Von **W. D. Lynch, C. C. Mc Donnell, I. K. Haywood, A. L. Quaintance** und **M. B. Waite**[1]).

Im Sommer 1915 wurden vom United States Departement of Agrikulture Versuche unternommen, um die Mengen Arsen, Blei und Kupfer festzustellen, welche auf Früchten und Pflanzenteilen haften bleiben, wenn sie mit giftigen Brühen behandelt worden sind.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf Pfirsiche, Kirschen, Pflaumen, Äpfel, Birnen, Weintrauben, Preißelbeeren, Tomaten, Sellerie und Gurken. Die Herstellung und Verwendung der Brühen geschah nach Anleitung des Bureau of Entomology und des Bureau of Plant Industry. Die chemischen Untersuchungen wurden im Bureau of Chemistry ausgeführt. Über die gefundenen Mengen der Gifte gibt die nachfolgende Tabelle Auskunft.

In einzelnen Fällen wurden verhältnismäßig große Mengen an Brührückständen gefunden. Über die Verminderung des Brührückstandes durch Waschen und Reinigen der reifen Früchte und

[1]) United States Department of Agriculture Bull., Nr. 1027, April 17, 1922.

Digitized by Google

Mengen von Arsenik, Blei und Kupfer, die beim Bespritzen von Früchten und Pflanzenteilen mit gifthaltigen Brühen zurückbleiben in Millionsteln der Masse.

Art und Teil	As in		Pb in		Cu in	
	ursprünglicher Masse	Trockensubstanz	ursprünglicher Masse	Trockensubstanz	ursprünglicher Masse	Trockensubstanz
Pfirsiche:						
ganz	0.02—0.94	0.10— 8.0	0.3—2.6	2.0— 23.0	—	—
Fruchtfleisch	0.0c—0.14	0.00— 1.2	0.1 —0.8	0.7—5.6	—	—
Schale . . .	0.04—4.50	0.20—35.4	0.7 —12.2	4.4—96.1	—	—
Kirschen:						
ganz	0.04—0.35	0.20— 2.8	0.6—1.3	2.8—8.1	2.0—3.2	11.8—15.2
ganz[1]) . . .	0.02—0.17	0.10— 1.1	0.4—1.3	1.9—8.1	1.2—1.8	7.9 —10.0
Pflaumen:						
ganz	0.03—0.13	0.20— 0.8	0.2—0.5	1.6 — 3.1	0.3—1.2	2.4 — 6.8
ganz[1]) . . .	0.02—0.10	0.20— 0.6	0.2—0.5	1.5 — 2.9	0.3—0.9	2.4 — 5.1
Tomaten:						
ganz	0.07—0.30	1.10— 5.2	0.5—1.7	7.6 —29.8	0.8—5.7	14.3 —91.9
Sellerie:						
Blätter . .	—	—	—	—	4.7—258.1	33.6—2150.8
Blätter[1]) . .	—	—	—	—	2.1—85.5	15.0—712.5
Gurken:						
ganz	—	—	—	—	1.2—1.4	25.5—28.6
Fruchtfleisch	—	—	—	—	0.3—0.3	6.8 — 7.3
Schale . . .	—	—	—	—	2.5—2.8	38.5—44.4
Preißelbeeren:						
ganz	0.10—3.90	0.80—30.7	0.6—19.1	4.9—150.4	1.3—33.3	10.6—268.5
ganz[1]) . . .	0.09—1.50	0.70—11.8	0.6—12.4	4.9—97.7	1.0—16.2	7.8—130.6
Weintrauben:						
ganz	0.05—7.10	0.26—35.5	0.5—17.6	2.5—88.0	0.6—6.4	2.9 —33.8
ganz[1]) . . .	0.02—4.40	0.10—24.0	0.3—12.0	1.5—65.6	0.3—4.2	1.4 —22.2
Birnen:						
ganz	0.10—0.32	0.50— 2.1	0.3—1.0	1.6 — 6.7	1.5—3.0	10.0—14.5
Fruchtfleisch	0.02—0.10	0.10— 0.8	0.2—0.2	1.0 — 1.7	0.7—1.0	4.9 — 5.1
Schale . . .	0.30—1.00	1.20— 4.3	0.8—3.2	3.1 —13.7	4.5—16.2	19.3—54.5
Kelch . . .	1.20—6.40	4.80—27.7	4.2—21.3	16.7—92.2	12.1—21.9	52.4—68.9
Schale[2]) . .	0.30—0.90	1.20— 4.0	0.8—3.0	3.1 —13.4	2.1—12.4	9.0 —41.8
Äpfel:						
ganz	0.03—5.50	0.20—40.0	0.3—17.0	2.2—130.0	0.4—5.2	2.4 —24.2
Fruchtfleisch	0.02—0.40	0.10— 2.5	0.2—1.8	1.3—15.0	0.3—0.8	1.8 — 4.2
Schale . . .	0.10—25.7	0.50—130.0	0.7—80.0	3.3—480.0	0.6—28.5	2.8 —111.3
Kelch . . .	0.70—127.0	3.50—760.0	2.2—328.0	11.0—2000.0	2.5—29.5	12.4 —149.0
Stielende . .	0.40—328.0	2.7—2000.0	2.8—550.0	17.7—4000.0	2.7—29.4	15.3 —136.1
Schale[2]) . .	0.10—22.70	0.5 —92.3	0.5—63.0	2.4—256.1	0.6—28.5	2.8 —111.3

Digitized by Google

Pflanzenteile geben Reihen von Analysen vor und nach der Behandlung Auskunft.

In geschältem Zustand enthalten die gespritzten Früchte und Pflanzenteile praktisch ebensoviel Arsen, Blei und Kupfer, wie die unbespritzten Produkte, woraus hervorgeht, daß durch Schälen alle Brührückstände entfernt werden können. Aus den mitgeteilten Ergebnissen ergibt sich die Schlußfolgerung, daß nur wenig Rückstand aus den benutzten Brühen auf Früchten und Pflanzenteilen zur Erntezeit zurückbleibt, wenn das Bespritzen nach den Vorschriften der Bureaus of Entomilogy und Plant Industry geschieht. Ein ausführliches Schriftenverzeichnis ist beigefügt.

[Pfl. 66] Pabst.

Tierproduktion.

Die quantitative Bestimmung von Aminosäuren in Futtermitteln.

Von **F. S. Hamilton, W. B. Nevens** und **H. S. Grindley**[1]).

Die Mitteilung beschreibt eingehend eine Methode zur Bestimmung des Aminosäurengehalts von Futtermitteln und macht Angaben über den Gehalt an Aminosäuren von Hafer, Mais, Baumwollsaatmehl und Luzerne. Die Trennung der Stickstoffsubstanzen besteht in einer Reihe von Extraktionen mit verschiedenen Lösungsmitteln und die Trennung der Proteine in verschiedene Extrakte. Die wesentlichen Tatsachen dieses Teiles sind folgende:

1. Die nicht eiweißartigen, stickstoffhaltigen Substanzen werden mit wasserfreiem Äther, kaltem absoluten Äthylalkohol und kalter 1%iger Trichloressigsäure in der genannten Reihenfolge aus einer gewogenen Menge feingepulvertem Futtermittel, die etwa 6 *g* Stickstoffsubstanz entspricht, extrahiert. Dem Trichloressigsäureextrakt wird kolloidales Eisenhydroxyd zugefügt, um darin enthaltene geringe Mengen Protein zu fällen. 2. Darauf wird das gleiche Protein sechsmal mit Natriumhydroxyd extrahiert. 3. Der Rückstand von vorstehender Behandlung wird auf dem Wasserbade dreimal mit 2%iger Trichloressigsäure digeriert, um die Stärke zu entfernen. Zur Abscheidung des Proteins von der Stärke werden die

[1]) Jour. Biol. Chem. 48, 1921, S. 249; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 504.

Digitized by Google

vereinigten Filtrate unter vermindertem Druck auf ein Drittel ihres ursprünglichen Volumens eingedickt und die Stärke mit Alkohol gefällt. 4. Der Rückstand von der Trichloressigsäurebehandlung wird zweimal mit 20%iger Salzsäure drei Minuten lang gekocht, abgekühlt, filtriert und mit ammoniakfreiem Wasser gewaschen. 5. Der Extrakt wird dann 72 Stunden lang im Schüttelapparat mit 5%iger Natronlauge extrahiert. Diese Behandlungsweise läßt das Protein in den folgenden Fraktionen:

1. Im kolloidalen Eisenhydroxydniederschlag in dem kalten 1%igen Trichloressigsäureextrakt; 2. in dem verdünnten Alkaliextrakt; 3. im Filtrat der alkoholischen Stärkefällung; 4. in dem 20%igen Salzsäureextrakt und 5. in dem starken Alkaliextrakt. Die Fraktionen werden durch 15—20 stündiges Kochen am Rückflußkühler hydrolysiert, vereinigt und dann nach der Van Slyke-Methode mit wenigen Abänderungen analysiert.

Die durchschnittlichen Werte, ausgedrückt in Prozenten des Gesamtstickstoffs, die bei Anwendung dieser Methoden auf die Analyse von sechs Haferproben, sechs Maisproben, acht Proben von Baumwollsaatmehl und vier Luzerneproben erhalten wurden, sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Verteilung des Stickstoffs bei verschiedenen Futtermitteln (die Ergebnisse in Prozenten des Gesamtstickstoffs ausgedrückt).

Stickstofform	Hafer %	Mais %	Baumwollsaat %	Luzerne %
Ammoniak-N	11.42	11.95	9.41	8.17
Humin-N	5.53	3.54	6.30	7.36
Arginin-N	11.65	8.73	18.71	8.00
Cystin-N	0.94	1.07	0.94	0.99
Histidin-N	5.80	4.83	7.17	3.98
Lysin-N	2.84	2.20	4.21	4.43
Aminosäuren-N im Filtrat der Base	42.14	46.70	40.72	38.03
Nichtaminosäuren-N im Filtrat der Base	3.86	7.22	2.87	2.51
Ätherlöslicher N	0.57	0.33	0.10	0.55
Alkohollöslicher N	1.22	1.37	0.55	1.85
Nichtprotein-N löslich in 1%iger $CCl_3 \cdot COOH$-im Filtrat vom kolloidalen Fe	11.13	8.14	5.56	16.69

Ein Vergleich dieser Werte mit den früher von Grindley und anderen und von Nollau mitgeteilten zeigt einen Mangel an Übereinstimmung, der im wesentlichen auf die Verschiedenheit

Digitized by Google

der angewandten Methoden zurückgeführt wird. Die Entfernung des Nichtproteinstickstoffs, der Hauptmenge der Kohlenhydrate und der Rohfaser vor der Hydrolyse gibt der Methode größere Genauigkeit. [Th. 665] Pabst.

Die akzessorischen Nährstoff-Faktoren.
I. Zum Sonderwert verschiedener Nahrungsfette.

Von **H. Aron** und **R. Gralka**[1]).

Durch die Versuche der Verff. konnte bewiesen werden, daß gewissen Nahrungsfetten völlig unabhängig von ihrem Brennwert ein Sondernährwert zukommt, den man auf gewisse in diesen Fetten enthaltene akzessorische Nährstoff- Faktoren beziehen muß. Deren Wirkung äußert sich darin, daß die Tiere ihre Stoffwechselfunktionen dauernd aufrecht erhalten können und bei im übrigen gleicher Nahrung besser an Gewicht zunehmen und länger am Leben bleiben als fettarme oder mit biologisch minderwertigen Fetten gefütterte Vergleichstiere. Dabei handelt es sich nicht um eine Geschmackswirkung; auch die Größe der Futteraufnahme wird dadurch nicht wesentlich beeinflußt. Durch Bestimmung der Nahrungsmengen wurde der Nachweis erbracht, daß dauernd fettarm oder mit Zusatz eines biologisch minderwertigen Fettes ernährte Tiere trotz völlig ausreichender Gesamtnährstoffaufnahme nach längerer Zeit im Körpergewicht abstürzen und zugrunde gehen. Mit Margarine in oder zu der Nahrung gefütterte Tiere gedeihen auf die Dauer unvergleichlich schlechter als Tiere, die unter ganz gleichen Bedingungen Butter, Lebertran oder Eigelbfett erhalten. Die Dauer der Verabreichung dieser biologisch hochwertigen Fette ist ausschlaggebend für den Ernährungserfolg. Der in dem Gehalt an fettlöslichen akzessorischen Nährstoffen begründete Sondernährwert der einzelnen Nahrungsfette fordert unbedingt, der Art, der Dauer und der Größe der Fettzufuhr in der Nahrung größte Bedeutung beizumessen. [Th. 661] Red.

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 115, 1921, S. 188; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., 1922, Bd. 57, S. 106.

Digitized by Google

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit einiger ausländischer Futtererbsen.

Von **F. Honcamp** und **K. Montag**[1]).

Verf. verfütterten an Hammel einige ausländische Erbsensorten von folgendem Gehalt an Rohnährstoffen; berechnet auf Trockensubstanz.

	Rohprotein %	Reineiweiß %	N-freie Extraktstoffe %	Rohfett %	Rohfaser %	Reinasche %
Kalkuttaerbse	25.83	22.20	63.82	1.14	5.97	3.24
Russische Futtererbse	27.14	24.66	64.24	1.28	4.61	2.73
Kurache Grams . . .	22.60	20.26	59.97	4.79	9.39	3.25
Mattarpeas	27.86	24.69	51.90	0.84	7.48	11.92

Auf Grund der durch den Versuch ermittelten Verdauungskoeffizienten berechnet sich für die genauen vier ausländischen Erbsensorten folgender Gehalt an verdaulichen Nährstoffen:

	Protein	Eiweiß	N-freie Extraktstoffe	Rohfett	Rohfaser
Kalkuttaerbse	17.31	13.68	60.47	0.55	4.27
Russische Futtererbse	23.26	20.78	58.78	0.82	2.73
Kurache Grams . . .	17.58	15.24	52.65	4.22	5.57
Mattarpeas	23.12	19.95	45.37	0.59	3.92

Unter Annahme einer Wertigkeit von 98 ergeben sich folgende Stärkewerte:

	in der Trockensubstanz	in der Orginalsubstanz
Kalkuttaerbse	77.17	64.7
Russische Futtererbse.	81.12	67.8
Kurache Grams	80.80	68.9
Mattarpeas	76.90	57.8

Kellner berechnet für gewöhnliche Erbsen einen Stärkewert von 68.6; die ausländischen Sorten sind demnach im Werte den inländischen etwa gleichzusetzen.

Nach den vorliegenden Untersuchungen ist es erwiesen, daß sowohl in den ausländischen wirklichen Erbsensorten als auch in der Kicher- und Platterbse hochverdauliche und wertvolle Futtermittel

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 99, 41—51.

Digitized by Google

vorliegen. Über die Bekömmlichkeit der echten indischen Erbsen besteht keinerlei Zweifel. Die Befürchtung, daß Grams schädlich wirken, scheint zu Unrecht zu bestehen; irgendwelche schädliche Wirkung der getrockneten, reifen Samen ist nicht bekannt geworden; dagegen sollen Kraut, Hülse und frischer Samen dem Vieh nicht zusagen. Die Samen der indischen Platterbse (Mattarpeas) werden direkt als giftig angesprochen und die Schädlichkeit auf ein giftiges Alkaloid zurückgeführt. Verf. konnte giftige Wirkung nicht nachweisen, doch kann man aus Vorsicht das Futter nur in gedämpftem Zustand verabfolgen. [Th. 655] Volhard.

Silage-Studien.

Von **Z. N. Wyant**[1]).

Die Mitteilung umfaßt Versuche über Impfung, Dämpfen und Salzen von Luzernesilage, die in kleinen Versuchssilos hergestellt wurde, und ähnliche Versuche über Maissilage, die in größeren Versuchssilos mit einer Fassungskraft von 250 bis 350 Pfund Mais ausgeführt wurden. In diesem Falle wurden auch bakteriologische Studien der geimpften Silage unter Berücksichtigung der Auswahl derjenigen Bakterien gemacht, die am aktivsten sind und die meiste Säure bildeten.

Vorversuche mit Dämpfen der Luzerne zeigten sich als ungeeignet zur Bekämpfung der den schlechten Geruch hervorrufenden Organismen. Das Dämpfen scheint die Fermentation derart zu verlangsamen, daß die unangenehmen Gerüche noch fortbestehen, wenn sie bei ungedämpfter Silage schon vergangen sind. Von 16 Proben Luzernesilage, die auf verschiedenen Wegen hergestellt worden waren, wurden nur diejenigen von Rindvieh gern genommen, die gedämpft oder ungedämpft Salz im Verhältnis von einem englischen Pfund auf 100 Pfund geschnittene Luzerne erhalten hatten und die mit einem wässerigen Aufguß von frischer Maissilage geimpft worden waren.

Bei den Versuchen mit Maissilage hatte weder die Zugabe von Reinkulturen Säure bildender Bakterien noch Salz einen Einfluß auf die Tiefe, in welcher Schimmel gefunden wurde, oder auf Schmack-

[1]) Michigan Sta. Rpt. 1920, S. 235; nach Experiment Station Record Bd. 86, 1922, S. 412.

Digitized by Google

haftigkeit der Silage. Versuche, zur Zeit der Verfütterung der Silage die ursprünglich zugefügten Typen von Organismen zu isolieren, gaben widersprechende Resultate. Es wird angenommen, daß noch nicht eine hinreichende Menge bakteriologischer Studien gemacht worden ist um zu entscheiden, ob Reinkulturen, die als Impfmaterial verwendet werden, die Fermentation beeinflussen oder ob die natürliche Mikroflora der Silage den Typus der entstehenden Fermentation bestimmt.

Es werden noch Bestimmungen von H-Ionenkonzentrationen nach der kolorimetrischen Methode in Dextrose, Saccharose- und Laktosebrühe, denen Reinkulturen von Säure bildenden Bakterien, die aus einigen der Silos isoliert wurden zugefügt worden waren, mitgeteilt; ferner die pH-Werte von Silage verschiedener Silos. Durch Vergleich der Azidität von Silage und der in Zuckerbrühen hervorgebrachten, wurden diejenigen Organismen, welche für die pH-Werte der Silage verantwortlich sind, festgestellt und werden für weitere Versuche der Silageimpfung benutzt werden.

[Th. 664] Pabst.

Genossenschaftliche Untersuchungen über den Proteinbedarf beim Wachstum von Rindvieh.

Von **H. P. Armsby**[1]).

Dies ist die erste Mitteilung genossenschaftlicher Untersuchungen, die unter der allgemeinen Leitung des Verf. von verschiedenen Versuchsstationen ausgeführt wurden, um den Proteinbedarf wachsender Kälber zu studieren. Die Versuche wurden durchgeführt an insgesamt 26 Kälbern, und zwar an der Massachussett-Station während 1918 bis 1919, an der Ohio-Station während 1918 und an der Virginia-Station während 1918 bis 1919. Die Versuche wurden an den verschiedenen Stationen gleichartig durchgeführt, die Kälber wurden in Paare eingeteilt, von denen je ein Tier eine verhältnismäßig hohe bzw. eine niedrige Proteinration erhielt. Das verabreichte Futter bestand aus Luzerneheu, Maismehl, Leinsaatmehl und Erdnußmehl mit Haferstroh; Stärke wurde in genügenden Mengen zugefügt, um die Nettoenergie der hohen und niederen Proteinrationen auszugleichen. Die Versuchsergebnisse wurden so weit wie möglich durch

[1]) Bul. Natl. Research Council 2, 1921, S. 219; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 764.

Digitized by Google

das Stickstoffgleichgewicht gemessen, sonst durch Gewichte und Maße der Kälber. Die folgende Tafel zeigt die Mengen des verdauten Reinproteins und der für 1000 Pfund Lebendgewicht tatsächlich aufgenommenen Nettoenergie, den Verdauungsversuchen entsprechend, verglichen mit den errechneten Zahlen.

Aufgenommene Mengen von Protein und Energie und Gewinn an Lebendgewicht.

Ort und Zeit des Versuchs	Dauer	Hohe Proteinrationen						Niedrige Proteinrationen					
		Protein		Energie		Gewinn an Lebendgewicht		Protein		Energie		Gewinn an Lebendgewicht	
		berechnet	tatsächlich	berechnet	tatsächlich	insgesamt	Prozentsatz	berechnet	tatsächlich	berechnet	tatsächlich	insgesamt	Prozentsatz
	Tage	*Pfd.*	*Pfd.*	Wärmeeinheiten		*Pfd.*	%	*Pfd.*	*Pfd.*	Wärmeeinheiten		*Pfd.*	%
Massachusset													
1918 . .	180	2.01	1.76	11.90	8.70	184.8	72.5	1.02	0.84	11.90	7.80	161.9	63.5
1919 . .	180	2.24	1.95	13.50	11.59	208.3	74.1	1.42	1.06	13.35	9.87	205.4	69.1
Virginia													
1918 . .	165	2.12	1.70	12.70	11.06	61.8	30.5	1.10	0.71	12.26	10.84	51.1	21.7
1919 . .	78	2.40	1.71	14.50	12.08	16	26.0	1.62	0.87	14.50	11.55	98.0	20.5
Ohio													
1918 . .	77	...	...	.....	.....	141	41.0	...	...	.....	.....	141	43.0

Die Ergebnisse scheinen etwas beeinflußt zu sein dadurch, daß die Tiere nicht gut an die Sammelapparate für Harn und Kot zu gewöhnen waren; von diesen Unregelmäßigkeiten abgesehen scheinen die Ergebnisse jedoch der Beachtung wert. Bei der angegebenen Proteinmischung scheint schon dann normales Wachstum einzutreten, wenn im Futter genügend Protein vorhanden ist, um den Erhaltungsbedarf und die normale Zunahme des Körpers zu decken.

Der Verf. ist der Ansicht, daß die üblichen Ansichten über die zum Wachstum erforderliche Proteinmenge über die tatsächlich benötigte Menge hinausgehen. [Th. 649] Pabst.

Digitized by Google

Eine Studie über den Stickstoff-Umsatz bei der milchgebenden Kuh.

Von **C. Crawther** und **H. E. Woodmann**[1]).

In dem ersten der beiden Stickstoffversuche mit Rindvieh wurden zwei trockenstehende und nicht trächtige Shorthornkühe während 8 Perioden zu je 21 bis 36 Tagen verwandt. Während der 1. Periode wurde jede Kuh mit 14 Pfd. (englische) „Saat"heu gefüttert. Bei der einen trat ein täglicher Verlust von 8.2 *g* Stickstoff, bei der anderen ein Gewinn von 5 *g* Stickstoff ein. Während jeder folgenden Periode wurden der Menge 2 Pfd. Maismehl zugegeben. Während der 4. Periode erhielten die Kühe täglich 14 Pfd. Heu und 6 Pfd. Maismehl, entsprechend einer Aufnahme von 164.3 und 168.4 *g* Stickstoff, mit einem täglichen Stickstoffumsatz von 20.4 und 20.06 *g*; unglücklicherweise wurde in der 5. Periode das Heu gewechselt, wodurch die folgenden Resultate beeinträchtigt wurden. Der Versuch lehrt, daß unter den angewandten Bedingungen die zur Speicherung beste Proteinnahrung bestand aus ungefähr 2.4 *kg* Rohprotein oder 1.7 *kg* verdaulichem Protein, berechnet auf 1000 *kg* Lebendgewicht.

Im zweiten Versuch, welcher 722 Tage dauerte, wurden ebenfalls zwei Shorthornkühe benützt. Während der ganzen Versuchsdauer war eine Kuh trockenstehend und nicht trächtig, während die andere während der ersten 302 Tage trocken und nicht trächtig war, 284 Tage trächtig war und 136 Tage Milch gab. Von beiden Kühen wurden an 546 von den 722 Tagen des Versuches für die Bestimmung des Stickstoffgleichgewichts Proben entnommen. Während dieses Versuches wurden je 20 Pfd. „Saat"heu je Tag gefüttert. Der Rohproteingehalt desselben schwankte zwischen 10.27 und 12.86 %.

Die Versuchsergebnisse zeigen an, daß, wenn den Kühen eine Ration gegeben wurde, welche Stickstoffaufnahme verursachte, die Höhe der Aufnahme täglich fiel, bis ein Stickstoffgleichgewicht erreicht wurde. In den ersten Tagen der Trächtigkeit traten deutliche Änderungen im Stickstoffmetabolismus auf. Beim Kalben tritt großer Stickstoffverlust auf. Es war nötig, der milchgebenden Kuh das Zwei- bis Dreifache des Stickstoffes, den sie in der Milch aus-

[1]) Jour. Agr. Sci. (England) 12, 1922, Nr. 1, S. 40; nach Experiment Station Record Bd. 47, 1922, S. 77.

Digitized by Google

scheidet, derjenigen Menge zuzufügen, welche von einer trockenstehenden Kuh zur Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts verlangt wird. [Ts. 671] Pabst.

Viehfütterungsversuche 1920—1921.

Von **C. W. Mc Campbell** und **H. B. Winchester**[1]).

Es wurden Versuche angestellt, um die rationellste Ausnutzung der Silage bei der Verfütterung an junges Rindvieh festzustellen, wobei während 207 Tagen schwere Silage und leichtes Körnerfutter und umgekehrt leichte Silage und schweres Körnerfutter verabreicht wurde. Die Gruppen 3, 4, 5 und 6, je 10 Stiere, erhielten durchschnittlich täglich 11.19 bzw. 20.47; 17.75 und 13.56 englische Pfund Zuckerrohrsilage je Kopf. Alle Gruppen erhielten etwa 1.75 Pfund Baumwollsaatmehl, 0.05 Pfund Salz und alle außer Gruppe 6 etwa 2 Pfund Luzerneheu je Kopf und Tag. Außerdem erhielten die verschiedenen Gruppen täglich je Kopf 8.97; 4.0; 3.84 und 8.54 Pfund geschälten Mais, Gruppe 5 noch 1.77 Pfund eines Melassefutters („Blackstrap") je Kopf und Tag. Während der ersten 120 Tage des Versuchs erhielten Gruppe 3 und 4 keinen Mais.

Dem Verkaufspreis der Tiere mußte der Bruttoertrag für Zuckerrohrsilage mit 52 $ je acre und für geschälten Mais mit 26 $ je acre zugrunde gelegt werden. Die Fütterung von 2 Pfund Luzerneheu vermehrt den täglichen Gewinn mit 0.29 Pfund, vermindert die Unkosten des Gewinns um 55 cts. je 100 Pfund und erhöhte den Verkaufspreis um 50 cts. je 100 Pfund. Die Zugabe des Melassefutters zu der Futtermenge vermehrte leicht die Zunahme, erhöhte aber die Unkosten der Zunahme von 1.33 je 100 Pfund und verminderte den Verkaufspreis mit 25 Centimes je 100 Pfund im Vergleich zu Gruppe 4.

Ein Vergleich von Silage und Luzerneheu als Winterfutter ergab für einjährige Stiere befriedigende Zunahmen für Silage im folgenden Sommer bei Weidegang.

Verschiedene Arten von Maissilage wurden in einem Versuche mit Stieren verglichen bezl. ihres Nährwertes. Mais, welcher im Zahnstadium geschnitten wurde ergab 9.47 Tons Silage je Akre mit

[1]) Kansas Sta. Circ. 92, 1921, S. 13; nach Experiment Station Record Bd. 46, 1922, S. 366.

Digitized by Google

2.89 *t* Trockensubstanz, während der reife Mais (nach Entfernung der Ähren) nur 4.47 *t* Silage ergab mit 1.88 *t* an Trockensubstanz. Die von einem Akre Mais (im Zahnstadium geschnitten) erhaltene Silage ergab 729.51 Pfund Zunahme gegenüber 439.72 Pfund von Silage aus reifem Mais. Bei diesem Versuch hatte 1 *t* Trockensubstanz der Silage aus Mais mit Körnern den fast fünffachen Futterwert der Silage aus reifem Mais ohne Ähren, die nur 3 *t* Silage je Akre mit 1.03 *t* Trockensubstanz ergab.

Versuche mit einjährigen Stieren zum Vergleich des Futterwertes von Maissilage mit der entsprechenden Menge an geschältem Mais zeigten, daß das Korn in Silage aus reifem Mais einen größeren Futterwert hat als geschälter Mais, Pfund für Pfund gerechnet, da die Erhöhung in diesem Versuch bis zu 12% anstieg.

[Th. 667] Pabst.

Kleine Notizen.

Die Wiese als Vermittler der Kaliversorgung des Gesamtbetriebes. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Th. Remy - Bonn[1]). Die Möglichkeit, den Acker und die Ackergewächse über die Wiese hinweg mit Kali zu versorgen, ist durchaus gegeben. Den Leistungen der Wiese wird stärkste Kalidüngung bei Beobachtung einiger Vorsicht durchweg keinen Abbruch tun, sondern eher vorteilhaft sein. Dagegen wird starke Kalianreicherung des Wiesenfutters selten als Vorteil zur Geltung kommen, unter Umständen sogar die gesundheitliche Wirkung des Heues in ungünstigem Sinne beeinflussen (Ursache der Lecksucht und Knochenbrüchigkeit). Die Kaliversorgung der Ackergewächse ausschließlich durch Vermittlung der Wiese dürfte keineswegs ein Ideal darstellen. Dazu würden bei kalibedürftigem Acker und normalem Wiesenverhältnis für die Wiese ja auch Kaligaben erforderlich, die das bisher übliche Versorgungsmaß weit überschreiten. [D. 695] Schätzlein.

Literatur.

Die Düngerlehre. Von D. N. Prjanischnikow, Professor an der Landw. Hochschule in Moskau. Nach der fünften russischen Auflage herausgegeben von Dr. M. v. Wrangell, Professor an der Landw. Hochschule Hohenheim. Mit 84 Textabbildungen. 450 Seiten. Berlin 1923. Paul Parey. Grundzahl 9.

Der Inhalt des Werkes zergliedert sich in folgende Abschnitte: Die Düngerlehre früher und jetzt. Der Boden als Vermittler zwischen Pflanze und Düngung. Die einseitigen Düngemittel. Die Universaldüngemittel. Indirekt wirkende

[1]) Die Ernährung der Pflanze 1922, **18**, 113—115; nach einem in der landw.-techn. Kalistelle erstatteten Referat.

Digitized by Google

Düngemittel. Die Anstellung von Düngungsversuchen. Teil I ist insofern interessant, als vom Gesichtspunkt des Ausländers die Entwicklung der Düngerlehre geschildert wird, die doch zum größten Teil ein Werk deutscher Forschung ist. Das der vermittelnden Rolle des Bodens gewidmete Kapitel behandelt in zum Teil recht ausführlicher Weise das Absorptionsvermögen, die organische Substanz und die Nitrifikationsvorgänge des Bodens. Bei der Behandlung der einseitigen Düngemittel werden auch Gründünger, Nitrogin zu den Stickstoffdüngern gerechnet, andererseits die neueren Stickstoffdünger, wie Ammonsulfatsalpeter, Kaliammonsalpeter u. a. nicht besprochen. Letzteres ist aber wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß diese Dünger in Rußland noch keine Beachtung erfahren haben. Die Phosphorsäuredünger sind, wie zu erwarten, sehr eingehend behandelt worden, die Kalidüngemittel traten dagegen sehr zurück, das sind alles Eigentümlichkeiten, die mit dem Vorkommen und der Anwendung des Düngers in Rußland in Verbindung stehen und daher dem Buch ein eigenartiges Gepräge verleihen. Der Besprechung des Universaldüngers Stallmist folgt die des Torfes als Material zur Düngerbereitung, dann Kompost und städtische Abfälle. Zu den indirekt wirksamen Düngemitteln wird außer dem Kalk und Gips das Kochsalz gezählt und von diesem Gesichtspunkt aus bewertet. Die Ausführung des Feld- und Vegetationsversuches beschließen das inhaltsreiche Buch.

P r j a n i s c h n i k o w s Düngerlehre gibt sicherlich in anregender Form einen gründlichen Einblick in die Verhältnisse, die zwischen Boden, Düngung und Pflanze bestehen, so daß man mit großem Interesse den einzelnen Darstellungen folgt und nur ungern das Buch vor Schluß eines Kapitels niederlegt. Jedoch als Lehrbuch für die Studierenden, zu welchem Zweck es ursprünglich bestimmt sein soll, scheint es sich weniger zu eignen, da der Verf. den Stoff zu sehr vom Gesichtspunkt seiner eigenen Neigungen behandelt. Manches erscheint daher zu stark in den Vordergrund gestellt und im Gegensatz zu anderen, weit mehr Beachtung verdienenden Tatsachen zu breit behandelt. Es wird daher nur derjenige, der den Stoff der Düngerlehre schon beherrscht, wirklichen Nutzen und Genuß vom Studium des Buches haben, der schon, wie angedeutet, besonders darin liegt, daß der Leser mit den besonderen durch die Boden- und Betriebsverhältnisse Rußlands bedingten Gesichtspunkten für Auswahl, Anwendung und Wirkung der Dünger vertraut gemacht wird. Auch einen Einblick in die fremde russische Literatur übermittelt uns das Werk und zeigt uns damit die rege Anteilnahme der russischen Forschung an der Enträtselung der in Rede stehenden Probleme, aber wohl gemerkt immer wieder von dem durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Gesichtspunkt aus. Die deutsche Literatur hat ergiebige Benutzung gefunden, jedoch eigentlich nur bis zur Zeit des Weltkrieges, denn aus der nachfolgenden Zeit erkennt man nur sporadische Ansätze. Ganz besonders fällt es z. B. auf, daß ein Autor wie E. A. M i t s c h e r l i c h, dessen Arbeiten auf dem Gebiet der Düngerlehre doch wohl als grundlegend anerkannt werden müssen, kaum eine Beachtung vom Verf. erfahren hat. Erst auf Seite 419 und 444, also ganz am Schluß des Werkes, erfährt man erst etwas von der Existenz dieses bahnbrechenden Forschers auf dem Gebiete der Düngerlehre und auch nur in einer Anmerkung, wo zusammenfassend auf Arbeiten von ihm in den Jahren 1910 bis 1920 hingewiesen wird. Auch ist zu beanstanden, daß der Verf. die deutsche Literatur zur Hauptsache nur aus Referaten geschöpft hat, wie dies aus den diesbezüglichen Zitaten hervorgeht. Über die Anstellung von Düngungsversuchen wird man schließlich wohl nicht in allen Punkten mit dem Verf. übereinstimmen können. Die Ausstattung des Buches ist gut, aber die Durchsicht hätte mit etwas mehr Sorgfalt vorgenommen werden können. [Li. 295] Blanck.

Die Kalkdüngungsfrage und Ostpreußen. Von Prof. Dr. G o y. Verlag der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen, Königsberg (Pr.), Beethovenstraße 24/26. Grundpreis 0,50.

Digitized by Google

Die Schrift beschäftigt sich mit der zurzeit zu wenig beachteten und infolge der außerordentlich weit fortgeschrittenen Bodenversäuerung hochbedeutsamen Frage der Kalkdüngung. Im ersten Teil, betitelt: „Bodensäure und Kalkdüngung", werden die allgemeinen Verhältnisse der Kalkdüngung besprochen. Der zweite Teil der Schrift — „Der Kalkhunger der ostpreußischen Böden" — beschäftigt sich mit dem Grad der Bodenversäuerung Deutschlands und weist auf die Schäden hin, die im letzten Erntejahr durch das preußische Landwirtschaftsministerium als Folgen der Bodenversäuerung festgestellt worden sind. Dann wird eingehender die Versäuerung der Provinz Ostpreußen — zu 67% — an Hand von rund 1800 Bodenproben gezeigt, und an Hand von Tabellen und Karten die Versäuerung der einzelnen Kreise und die Versäuerung einzelner Zonen der Provinz aufgezeigt. Zum Schluß werden die Möglichkeiten der Abhilfe gegen den drohenden Verfall der Böden durch Bodenversäuerung besprochen. [Li. 296] Red.

Prüfung der Kartoffelerntemaschinen System Harder und Berechnung der Geschwindigkeitsverhältnisse der Ausrodemechanismen. Von Th. Rudzki[1]).

Vorliegendes Referat wurde durch eine Prüfung der Kartoffelerntemaschinen System Harder angeregt, die im Herbst 1922 im Staatlichen Institut für Landwirtschaft zu Bydgoszcz stattgefunden hat, und besteht hauptsächlich in einer Berechnung der Umlaufsgeschwindigkeiten der Wurfgabeln, die annähernd als Maßstab für die Beschädigung der Kartoffeln durch die Wurforgane angesehen werden kann. Es werden hierbei folgende Schlüsse gezogen:

1. Die älteren Kartoffelerntemaschinen System Hanson-Gr. Münster beschädigen stark die Kartoffeln infolge zu großer Schleudergabelgeschwindigkeit. Es stellt sich heraus, unter Annahme, daß für den Stoß die normale zur Gabelfläche Geschwindigkeitskomponente maßgebend ist, daß das Hardersche System viel vollkommener arbeitet als das Hanson-Gr. Münstersche, und zwar ist die Gabelführung um so besser, je weiter der Führungsring von der Schleuderachse absteht. Am besten sind die Verhältnisse bei der Parallelführung der Gabeln (System Ransome usw.), bei der die Gabelgeschwindigkeit nie größer sein kann als die Geschwindigkeit ihres Befestigungspunktes an der Schleuderachse. Das Hardersche System hat aber den Vorzug größerer Einfachheit.

Die von Quegwer erfundene federnde Lagerung der Schleuderarme wirkt günstig nur auf die Größe der Wurfgeschwindigkeit.

2. Die graphische Berechnung bei dem System Harder gibt als Maximum der Wurfgeschwindigkeit ca. 4 m/sek. an, d. h. um 2 m/sek. niedrigere Zahlen als diejenigen, die für dieselben Maschinen im Bericht über die Hauptprüfung der Kartoffelerntemaschinen im Jahre 1908 der D. L. G. (Arbeiten der D. L. G., Heft 163) angegeben sind.

3. Von den Wurfgabeln werden parallelogrammförmige Bodenstreifen durchgewühlt, die mit der Normalen zur Bewegungsrichtung der Maschine einen nahezu konstanten Winkel bilden (16 bis 14°), hieraus folgt die Existenz einer Reaktionskraft, welche durch die Wurfgabelbewegung hervorgerufen wird und die erforderliche Zugkraft vergrößert.

Die Berücksichtigung der Eigenbewegung der Maschine gibt für die beim Abwerfen der Kartoffeln maßgebenden Geschwindigkeiten eine Korrektur, die bei Geschwindigkeiten um 4 m/sek. 3% nicht übersteigt.

4. Der mittlere Winkel, unter welchem die Kartoffelknollen und die Erde abgeworfen werden, ist nahezu dem Neigungswinkel der Parallelogrammstreifen gleich.

5. Eine mäßige Neigung der Wurfgabelachse gegen den Horizont ist für die Arbeit der Maschine günstig und soll entgegengesetzt gerichtet sein in bezug auf die Neigung gegen den Horizont der Scharoberfläche.

[M. 223] Red.

[1]) Roczniki Nauk Rolniczyck (Landwirtschaftliche Jahrbücher für Rüben) Bd. 10 1923, S. 81 bis 82.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Beziehung der Ammoniak- Nitrat- und Kohlensäurebildung zu der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit.

Von **P. H. Carpenter** und **A. K. Bose**[1]).

Verf. untersuchte an einem schlammigen sedimentären Teeboden, bei welchem Feuchtigkeitsgehalte Ammoniakbildung und Nitratanhäufung am schnellsten vor sich geht, und ob das hierfür ermittelte Optimum auch der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit entspricht.

Bei niedrigem Wassergehalt war die Verminderung der Wirksamkeit der Ammoniak bildenden Bakterien nicht so groß wie bei den Salpeterbildnern. Es resultierte daher schließlich eine Anhäufung von Nitraten. Näherte sich der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens dem mechanischen Optimum, so wurde das gebildete Ammoniak schnell in Nitrat umgewandelt. Dies Ergebnis deutet an, daß unter diesen Bedingungen die Wirksamkeit der Ammoniak bildenden Mikroorganismen maßgebend für die Nitratbildung ist. Untersuchungen über die Nitratbildung, wenn Ölkuchen und kohlensaurer Kalk dem Boden zugesetzt werden, ergaben, daß in keinem Falle mehr als ganz geringe Mengen von Nitraten gebildet wurden. Bei dem höchsten Wassergehalt fand eine so starke Abnahme der vorhandenen Nitrate statt, daß sie schließlich ganz fehlten. Das Optimum des Wassergehaltes für die Anhäufung von Nitraten liegt oberhalb 11 und unterhalb 21%. Bei alleiniger Zugabe von Ölkuchen lag dieses Optimum bei ungefähr 14% Feuchtigkeit. Auch für die Kohlensäurebildung wurde als Optimum ein Wassergehalt von 14% gefunden. Ähnliche Studien an einer anderen Bodenart zeigten, daß das Optimum für schnelle Ammoniakbildung, Nitratanhäufung und Kohlensäurebildung hier bei 20% Wasser lag und diese Menge auch der besten mechanischen Bodenbeschaffenheit entsprach.

[Bo. 562] M.

[1]) Indian Tea Assoc., Sci. Dept., Quart Jour. 1921, 103—120; nach Experiment Station Record 46, 1922, 812.

Digitized by Google

Blumentopf„versauerung" und Bodenmüdigkeit.

Von Dr. **W. Gleisberg**, Proskau [1]).

Abgewirtschaftete Erde in den Blumentöpfen gehört in das schwierige Gebiet der Bodenmüdigkeit. Versauerung, Kohlensäureanreicherung, Veralgung, schlechte Durchlüftung stehen in Beziehung zu dem Erscheinungskomplex, der unter dem Sammelbegriff der Bodenmüdigkeit, ein Begriff, der dem der Versauerung an Vielspältigkeit nichts nachgibt, zusammengefaßt wird.

Nach K r a m e r und K r o e m e r [2]) fördert die Veralgung durch ältere Erdalgen die Versauerung in längere Zeit nicht verpflanzten Topfkulturen. Der Bedingungskomplex eines Blumentopfes mit seiner Abgeschlossenheit, stärkeren Bewässerung und Düngung wirkt richtend auf die Geobionten oder enger des Edaphons [1]) und das Zusammenwirken des physikalischen und chemischen Bedingungskomplexes für die Erde im Blumentopf. Diese Entwicklung des Edaphons schafft die unter Umständen nachteiligen Bedingungen für die Topfpflanze, vor allem für ihre Wurzel, die sich bei Fortbestehen des Bedingungskomplexes immer mehr steigern können. Vielleicht liefert also die Blumentopferde Anhaltspunkte für eine Theorie der Bodenmüdigkeit.

Nach L. H i l t n e r hängt es von der Bodenflora der Rhizospaere und von ihrer Zusammensetzung ab, wie die Wirkung auf die Pflanze ist. Die ungünstige Art der Zusammensetzung ruft vielleicht die Erscheinung der Bodenmüdigkeit hervor.

Der Verf. äußert, daß im engen Käfig des Blumentopfes der Erfolg jeder einwirkenden Bedingung vor allem im Hinblick auf die Kleinflora und -fauna deutlicher in Wirkung tritt. Gewisse Erscheinungen im Auftreten der Geobionten können als Indikatoren für nachteilige Faktoren festgestellt werden. In abgewirtschafteter Erde wurde Geococcus vulgaris sehr häufig bei sonst mäßigerem Artenreichtum gefunden. In ursächlicher Beziehung zur Bodenmüdigkeit steht die Veralgung im Blumentopf nicht, sie stellt höchstens eine Parallelerscheinung dar. Die zum Gedeihen der Pflanze im Blumentopf notwendige physikalische, chemische und biologische

[1]) Berichte der Höheren staalt. Lehranstalt für Obst- und Gartenbau zu Proskau. Landwirtschaftliche Jahrbücher 57, 1921, S. 94—97.

[2]) Berichte über die Tätigkeit der wissenschaftlichen Institute, Geisenheim 1919.

[3]) R. H. F r a n c e, München 1913.

Digitized by Google

Stabilisierung fehlt. Man muß bemüht sein, die Anhäufung der Hemmungsfaktoren durch äußere Eingriffe abzustellen. Verf. gibt Anregungen zu weiteren Versuchen. [Bo. 559] G. Metge.

Einfluß gewisser Bodenfaktoren auf das Wachstum von drei Sämlingen und auf Weizen.

Von **B. Moore**[1]).

Den Untersuchungen dienten folgende Unterlagen: 1. Reiner Sandboden, 2. reiner dunkelbrauner, nicht vollkommen zersetzter Blätterhumus, 3. ein Gemisch von 1 und 3 im Verhältnis bzw. 4 : 1 Vol%. Untersucht wurde die Weiterentwicklung von Sämlingen der Rotfichte, Jackfichte, Pechkiefer, Weißzeder und des Zuckerahorns. Außerdem wurde noch das Verhalten des Weizens geprüft. Höhen- und Wurzelwachstum und Frischgewicht waren in einem Gemisch von Sand mit 4% Humus am besten, dann folgte die Entwicklung im reinen Humus und im großen Abstande im reinen Sand. Höhenwachstum wurde auf dem Humusboden bis September beobachtet, auf Sand bis anfangs Juli und auf dem Mischboden bis Mitte Juli. Der günstige Einfluß des Humus wird seinem Stickstoffgehalte zugeschrieben. Die Entwicklung des Weizens wurde zwar durch den Humus begünstigt, aber nicht in dem Maße wie die der Baumpflänzchen. Durch reichliche Gaben von gelöschtem Kalk hervorgerufene Alkalität wirkte auf alle Bäumchen mit Ausnahme der Zeder sehr ungünstig. Überpflanzter Zuckerahorn starb innerhalb 5 Tagen mit Ausnahme von 2 Pflanzen. Von den übrigen Sämlingen starb ein großer Teil, und die überlebenden entwickelten sich nur kümmerlich. Alkalität erwies sich den Bäumen schädlicher als die äquivalente Azidität. Die Giftwirkung des Kalkes hatte nach 4 Wochen etwas abgenommen, war aber immer noch sehr stark. Weizen wuchs nahezu ebenso gut auf dem stark gekalkten wie auf dem nicht gekalkten Humus. Auf dem leicht gekalkten Humus übertrafen alle Spezies die auf dem stark gekalkten Humus wachsenden Sämlinge in jeder Beziehung und im großen Ausmaße. Weizen wuchs besonders gut in den leicht gekalkten Versuchsreihen, weit besser als auf den anderen Böden. [Bo. 560] M.

[1]) Ecology 3, 1922, S. 65—83; nach Experiment Station Record, Bd. 47, 1922, S. 120.

Digitized by Google

Düngung.

Stickstoff-Düngungsversuche auf Grünland.

Von Dr. **Reinhold Hoffmann**, Königsberg[1]).

Der Widerspruch in den Ansichten über die Notwendigkeit einer Stickstoffdüngung auf Grünland[2]) erklärt sich daraus, daß der Stickstoffgehalt bei den verschiedenen Böden der Versuchsansteller ein verschiedener war und die den Ergebnissen zugrundeliegenden Versuche unter verschiedenen Zusammenwirkungen und Steigerungen der den Höchstertrag bedingenden anderen Wachstumsfaktoren verliefen. E. A. Mitscherlichs Arbeiten[3]) bieten eine Versuchsanordnung, die eine mathematisch objektive Beurteilung der Versuchsergebnisse zuläßt.

Wie bei Felddüngungsversuchen ist auf Mähflächen der Ernteertrag zahlenmäßig festgestellt. J. Hansen[4]) hat die durch Stickstoffdüngung der Weiden erzielte Ertragssteigerung in erster Linie durch die Milcherträge weidender Kühe mit sehr günstigem Ergebnis festgestellt, da er diesen Maßstab für den sichersten ansieht, sofern es gelingt, die Eigenart der Tiere auszuschalten.

Nach eingehender Erörterung der Hansenschen Versuchsergebnisse hebt der Verf. folgendes hervor:

1. Ein Weideversuch nach dem Muster der Feldversuche mit abgegrenzten Teilstücken, auf deren jedem einzelnen eine bestimmte Anzahl von Versuchstieren dauernd weidet, scheint undurchführbar. Die erforderliche Anzahl an Versuchstieren ist zu groß, die Versuchsfläche zu ausgedehnt und die entstehenden Kosten sind zu hoch.

2. Demgegenüber erweist sich das von J. Hansen gewählte System der gruppenweisen Beweidung als durchaus praktisch, denn es erfordert weniger Versuchstiere und weniger Flächen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 58, 1923, S. 567 bis 594.

[2]) P. Wagner, Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Heft 162 und 308. Warmboldt, Jahrbuch der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, 1918. Neubauer, Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 64, 1915. Heft 21/22 und Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1921, Stück 50. W. Feldt, Ostpreußische Dauerweiden, Arbeiten der Landwirtschaftskammer der Provinz Ostpreußen, Nr. 26, II. Auflage 1911, S. 33; III. Auflage, 1921, S. 26/29.

[3]) E. A. Mitscherlich, Bodenkunde für Land- und Forstwirte, III. Auflage, Berlin 1920. Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1921, S. 71; ferner Baule, ebenda 54 und 49.

[4]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1, 1922, Heft 2.

Digitized by Google

3. Systematische Fehler werden bei dieser Art der Versuchsanstellung, wie Hansen hervorhebt, durch die fehlende Laktation, die verschiedenen Zeiten der Beweidung und die Futterveränderung bedingt. Verf. fügt hinzu, daß auch der Futterwechsel und die Exkremente der Weidetiere hier systematische Fehler verursachen.

4. Für die exakte Beurteilung der Versuchsergebnisse sind mindestens vier parallele Versuchsreihen erforderlich.

5. Die durch die Individualität der weidenden Gruppen bedingten Schwankungen lassen sich durch Anwendung der vom Verf. durchgeführten Ausschaltungsrechnung ausschalten.

6. Es erscheint nach dem vom Verf. geschilderten Verfahren möglich, auch dann zu gesicherten Ergebnissen zu gelangen, wenn statt einer Gruppe von Kühen nur eine Kuh auf einer Parallelreihe geweidet wird.

7. Die Fläche der Versuchsfelder läßt sich entsprechend der verminderten Anzahl der Kühe verringern.

8. Die durch die Bodenungleichheiten des Versuchsstückes bedingten Schwankungen können durch das Mitscherlichsche Ausgleichsverfahren oder durch eine besondere Art des Umtriebes ausgeglichen werden.

9. Bei Verwendung gesteigerter Dunggaben sollten in jeder Versuchsreihe mindestens zwei Steigerungen von genügend weiten Abstufungen vertreten sein, damit die Möglichkeit gegeben ist, die Ergebnisse auf die Anwendbarkeit des Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren zu prüfen.

Verf. führte Versuche auf Grünland mit gesteigerten Gaben von schwefelsaurem Ammoniak aus, wobei er an Stelle von Beweidung das Gras durch Mähen möglichst kurz hielt und die Graserträge ermittelte. Dadurch wurde zum mindesten die Einwirkung der Düngung auf die Quantität und Qualität der Pflanzenproduktion der Bodenfläche, die somit als Wiese genützt wurde, festgestellt. Drei Versuche wurden auf Dauerweiden, zwei auf Timotheeschlägen und einer auf einer Moorwiese durchgeführt. Die Ergebnisse sollen hier in den Schlußsätzen des Verf. wiedergegeben werden.

1. Die Heuerträge in *dz/ha* treten als logarithmische Funktion der in *dz/ha* verabfolgten Menge schwefelsauren Ammoniaks auf. Sie folgten dabei der Gleichung:

$$\log (A \cdot y) = \log A = 0.025 (x + z)$$

Digitized by Google

Damit ist die Möglichkeit gegeben, für jede Gabe von schwefelsaurem Ammoniak die durch diese Gabe bei dem Höchstertrage A zu erzielende Ernte anzugeben.

2. Der Wirkungswert des schwefelsauren Ammoniaks, der in der Gleichung durch den Wirkungsfaktor $C = 0.025$ zum Ausdruck kommt, war bei allen Versuchen konstant, d. h. er zeigte sich unabhängig von allem, was den Höchstertrag A bedingt, also unabhängig von allen Wachstumsfaktoren. Dem schwefelsauren Ammoniak ist damit im Vergleich zu anderen Stickstoffdüngemitteln ein ganz bestimmter Wert gegeben, nämlich 0.025. Dieser Wert ist unabhängig vom Klima, vom Boden, von der Pflanzenart usw.

3. Die Werte der Gleichungen, die angeben, wie viel *dz/ha* eines in seinem Wirkungswert dem schwefelsauren Ammoniak äquivalenten Stickstoffvorrats im Boden vorhanden sind, zeigen uns daß die Äcker, auf denen Timotheeversuche ausgeführt wurden, am reichsten an Stickstoff waren, nämlich 14, 81 und 12.84 *dz/ha* schwefelsauren Ammoniaks äquivalent. Dagegen wies die Moorwiese 9 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak äquivalente Stickstoffmengen auf. Daraus ist zu ersehen, wie wenig aufnehmbarer Stickstoff in den Dauerweiden im Vergleich zu den Äckern enthalten war. Die stark sichtbare Stickstoffwirkung, die mit großer Regelmäßigkeit auf Mineralweiden auftritt, wird dadurch leicht erklärt. Einigermaßen befremden muß es, daß die für die Pflanzen verfügbaren Stickstoffmengen auf den Moorwiesen recht geringe sind. Daß es dort aber wirklich so an Stickstoff gefehlt hat, zeigt die Höhe der durch Stickstoffdüngung erzielten Ertragszunahmen.

4. Die Kaliphosphatdüngung läßt in vielen Fällen überhaupt keine Wirkung erkennen, in anderen Fällen liegt die Wirkung innerhalb der Grenzen der Schwankungen. Es sind mit der Kali- und Phosphorsäuredüngung nur auf einer Weide gesicherte Mehrerträge erzielt worden.

5. Eine entschiedene Beeinflussung der Zusammensetzung der Narbe durch die Kaliphosphatdüngung war auf einer Weide sichtbar. Dort standen die Kleearten auf dem mit Kaliphosphat gedüngten Teilstück bedeutend besser entwickelt als auf dem ungedüngten Teilstück.

6. Durch die Stickstoffgaben wurde der Graswuchs sehr stark gefördert. Auf den stark gedüngten Teilstücken führte das besonders auf den Timotheeschlägen bis zu einer völligen Unterdrückung des

Digitized by Google

Klees. Auf den Weiden wurde durch die starke Stickstoffdüngung das Wachstum des Löwenzahns und der Schafgarbe besonders im zweiten Schnitt sehr gefördert.

7. Der zweite Schnitt ließ eine gesicherte Ertragssteigerung nur noch bei dem mit 8 *dz/ha* gedüngten Stickstoffteilstück erkennen.

8. Bei einem Versuch von 8 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak zu der Grunddüngung von 2 *dz/ha* Kalisalz (40%), 3 *dz/ha* Superphosphat in einer Gabe gegeben, begannen die Pflanzen leichte Vergiftungserscheinungen zu zeigen.

9. Die Ergebnisse aus dem ersten und zweiten Schnitt zusammengenommen ergeben Mittelwerte, die weniger Schwankungen aufweisen als die Ergebnisse aus dem ersten Schnitt. Es war daher eine Verarbeitung der Summe beider Schnitte möglich.

10. Die durch die Ungleichheiten des Bodens bedingten Schwankungen konnten durch Anwendung der Mitscherlichschen Ausgleichsverfahrens meist bis auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Größe reduziert werden. [D. 707] G. Metge.

Die Beziehungen des Bodenstickstoffes, der Nitrifikation und der Ammoniakbildung bei Gefäßversuchen.

Von **G. S. Fraps**[1]).

Das Durchschnittsgewicht des durch vier Ernten dem Boden entzogenen N nahm mit dem Prozentgehalt des Bodens an Gesamt-N zu, und die ersten Ernten waren viel größer als die folgenden. Das Durchschnittsgewicht der zweiten Ernte von dem Boden, welcher die kleinste Menge N enthielt, betrug nur 13.5% der ersten Ernte und war 11.4% bei der vierten Ernte, während in den Böden mit dem höchsten N-Gehalt die zweite Ernte 68.7 und die vierte Ernte 36% der ersten Ernte ausmachte. Die vier Ernten entfernten gewöhnlich 6 bis 9% des gesamten N des Bodens oder pro Ernte 1.5 bis 2%. Im allgemeinen wurde der Stickstoff der Oberkrume leichter assimiliert als der des Untergrundes, ebenso der Stickstoff aus nicht sauren Böden leichter als aus sauren Böden; doch wurden hierbei auch Ausnahmefälle beobachtet. Von dem Nitratstickstoff wurden, abgesehen von einigen Ausnahmen, 58.1 bis 67.1% dem Boden durch die Ernten entzogen. Das Verhältnis zwischen den nach den

[1]) Texas Sta. Bul. 283, 1921, S. 5—51 figs. 3; nach Experiment Station Record 47, 1922, 23.

Digitized by Google

Ernten gebildeten Nitraten und den durch die dritten und vierten Ernten entzogenen Stickstoff war nicht so eng als das zwischen der Menge aufnehmbarer Nitrate vor der Ernte und dem durch die erste Ernte entzogenen Stickstoff. Von 233 Böden, von denen die Hälfte abgeerntet woren war, bildeten 25 Böden mehr als 0.1 Teile pro 1 Million Teile Boden Ammoniakstickstoff während der ersten Nitrifikationsperiode im Lauf von vier Wochen. Acht von diesen produzierten über 2 Teile und nur drei über 5 Teile pro Million. Nur 20 von den 233 Böden hatten mehr als 5 Teile Ammoniak pro einer Million Teilen Boden einschließlich des ursprünglich in dem Boden vorhandenen Ammoniakstickstoffes.

In der Korrelation zwischen dem N-Gehalt des Bodens und dem durch die vier Ernten aufgenommenen N betrug der durch statistische Methoden bestimmte Korrelationskoeffizient $R = 0.653 \pm 0.029$. In der Korrelation zwischen dem Gesamt-N des Bodens und dem durch die erste Ernte aufgenommenen N war R 0.581 ± 0.033. In der Korrelation zwischen der durch die erste Ernte aufgenommenen N-Menge und der Menge aufnehmbarer Nitrate im Boden war $R = 0.708 \pm 0.052$. In der Korrelation bei 56 Böden mit 0.021 bis 0.04% Gesamt-N zwischen dem aufnehmbaren N des Bodens und dem durch die erste Ernte entfernten N war R 0.407 ± 0.074 In der Korrelation für 52 Böden mit 0.041 bis 0.06% Gesamt-N, zwischen dem Salpeterstickstoff und dem durch die erste Ernte entfernte N betrug R $0.556 + 0.064$. In der Korrelation zwischen dem durch die dritte Ernte aufgenommenen N und dem nach der Ernte durch die Nitrifikationsprobe gefundenen Salpeterstickstoff war R $0.538 + 0.036$. In der Korrelation zwischen dem durch die Ernten entfernten N und der Abnahme der Nitrifikation des Bodens war R $0.68 + 0.029$. In der Korrelation zwischen der gesamten aufnehmbaren N-Menge, d. h. Ammoniakstickstoff + Salpeterstickstoff und die durch die erste Ernte entzogene Stickstoffmenge war R 0.698 ± 0.036 bei 95 Böden.

Verf. folgert, daß die Ammoniakbestimmung zur Ermittlung obiger Beziehung meist unnötig ist, und die Bestimmung des Salpeterstickstoffes meist ausreicht. [D. 711] M.

Digitized by Google

Vergleichende Untersuchung über die Wirkung des Natriumnitrates, der Leguminosen-Gründünger und des Stalldüngers bei Zylinderversuchen 1907—1919.

Von **J. G. Lipman** und **A. W. Blair**[1]).

In 320 mit 8 verschiedenen Bodenarten gefüllten Zylindern wurde die vierjährige Fruchtfolge: Roggen, Mais, Kartoffeln und Hafer eingehalten und jede einzelne Bodenart in folgender Weise gedüngt: 1. ungedüngt, 2. nur Mineraldünger, 3. Mineraldünger und Leguminosengründünger, 4. Mineraldünger und Stalldünger. Bei jeder Düngung wurden die höchsten Erträge während der ersten zwei bis drei Jahre erbracht. Hierauf nahmen die Erträge von Gesamttrockensubstanz und Stickstoff, abgesehen von einigen Ausnahmen, stufenweise ab. Von den 8 Bodentypen gaben der Quinton sandige Lehm und der Penn-Lehm durchweg den höchsten Ertrag und die höchste Ansnutzung des Stickstoffes. Norfolksand gab die geringsten Erträge und Windsorsand reagierte sehr gut auf die Gründüngerbehandlung. Bei allen Bodenarten war das Durchschnittsergebnis der 13 Jahre am besten bei den Gründüngungsreihen; aber bei der Mehrzahl der angewendeten Bodentypen wurden während der ersten zwei Jahre[2]) in den Natriumnitratreihen die höchsten Erträge gezeitigt. In sehr wenigen Fällen waren die Erträge der Stalldüngerreihen besser als die der Gründüngungsreihen. Die Durchschnittserträge der Nitratreihen lagen zwischen den der Gründüngungs- und Stalldüngerreihen.

Die Gründüngerzwischenkulturen hatten demnach im Laufe der 13 Jahre höhere Erträge erbracht als der alle zwei Jahre verabreichte Stalldünger. Ferner war der Stickstoffgehalt der Böden der Nitratreihen niedriger als in den Böden der Gründüngungsversuche.

[D. 710] M.

Der verschiedene landwirtschaftliche Wert unlöslicher Mineralphosphate des Aluminiums, Eisens und Kalziums.

Von **J. S. Marais**[3]).

Die zu den Versuchen herangezogenen Phosphate waren: Die Aluminiumphosphate Lazulit, Wavellit und Saldanhaphosphat;

[1]) Jour. Agr. Sci., England, 11, 1921, S. 323 — 336; nach Experiment Station Record, Nr. 46, 1922, S. 818.

[2]) Im Original nicht unterstrichen.

[3]) Soil Sci. 13, 1922, S. 355—409; nach Experiment Station Record 47, 1922, S. 623.

Digitized by Google

die Eisenphosphate, Dufrenit und Vivianit; Kalziumphosphate, Florida Phosphat, südafrikanisches Laingsbergs Phosphat, Knochenmehl und saures Phosphat. Dinatriumphosphat ersetzte in Sandkulturen das saure Phosphat.

Es wurde gefunden, daß die Mineralphosphate des Aluminiums und des Eisens wertvolle Phosphorsäurequellen für die Pflanzen sind. Die bei der Nitrifikation des Harnstoffes gebildeten Säuren förderten die Assimilierbarkeit der drei untersuchten Phosphatarten. Chemisch reine Phosphate des Aluminiums und des Eisens wurden ebenso leicht von den untersuchten Pflanzen aufgenommen als reines Kalziumphosphat. Die mineralischen Phosphate des Eisens und des Aluminiums waren weniger zugänglich als die reinen Phosphate derselben Metalle, da die Mehrzahl der ersteren basische Hydrate der Phosphate waren. Wurden dieselben geglüht, so wurde die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure vermehrt, da hierdurch unter Wasseraustritt die Basen sich mit den Phosphaten verbanden und die krystallinische Struktur der Mineralien zerstört wurde. Sowohl geglühte wie ungeglühte Phosphate wirkten am besten in einem kalkhaltigen Medium. Die Wirkung der Eisenphosphate wurde unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen durch Kalkstein nicht beeinflußt. Dagegen wurde in neutralen Kulturmedien die Wirkung des Trikalziumphosphates durch Zusatz von Kalkstein beeinträchtigt. Alkalische Bodenlösung löste Aluminiumphosphat und steigerte die Assimilationsfähigkeit der Phosphorsäure. Eine sehr wichtige Bedingung für letzteres ist die Berührung der Pflanzenwurzeln mit den Mineralphosphaten.

[D. 709] M.

Eine Untersuchung über den Einfluß physikalischer Bodenfaktoren verschiedener chemischer Düngemittel auf das Wachstum der Nelken.

Von **F. R. Pember** und **G. E. Adams**[1]).

Sechs Jahre hindurch in ein und demselben Boden, einem Schlufflehm, fortgeführte Treibhauskulturen mit Nelken erbrachten auf den mit natürlichem Dünger gedüngten Böden im Durchschnitt der sechs Jahre die 2.6 fache Menge von Blumen erster und zweiter Qualität

[1]) Rhode Island Sta. Bul. 187, 1921, 5—94 (figs. 6); nach Experiment Station Record 47, 1922, 144.

Digitized by Google

als die nur mit künstlichen Düngemitteln gedüngten Pflanzen. Auch die größte Anzahl von geschlitzten Kelchen wurde durch natürlichen Dünger gewonnen.

Durch die ununterbrochene Verwendung desselben Bodens wurden in den mit natürlichem Dünger gedüngten Abteilungen etwa 5% von besseren Blumen weniger produziert als bei Bodenwechsel unter sonst gleichen Bedingungen. Zusatz von Chemikalien zu den mit Kompost gedüngten Böden vermehrte die Produktion von Blumen während des ersten Jahres nur um ein ganz geringes. Im zweiten Jahre wirkten Stickstoff- und Kaligaben in einer je 1000 *lbs.* pro Acre entsprechenden Menge schädlich. Auch reichliche Stickstoffdüngung schmälerte den Ertrag und die Qualität der Blumen. Relativ große Mengen von Phosphorgaben neben tierischem Dünger und erstere auch für sich allein steigerten die Erträge. Kalkstein übte keinen merkbaren Einfluß aus. Eisenvitriol, 1300 *lbs.* je Acre, verusachte eine Produktionsverminderung.

In Sandkulturen wurden in vielen Fällen ohne tierischen Dünger durch künstliche Düngemittel allein ebenso gute Erträge erzielt wie in den mit Stalldünger gedüngten Böden. Sechs Tonnen von saurem Phosphat neben reichlichen Gaben von Stickstoff erbrachten in Sandkulturen gute Erfolge; ebenso Kali bei reichlichen Stickstoff- und Phosphorgaben. [D. 722] M.

Pflanzenproduktion.

Versuche zur Erhöhung der Produktionskraft der Saatkartoffel.

Von Prof. Dr. **H. C. Müller** und Dr. **E. Molz**, Halle[1]).

Die wichtigsten Ergebnisse der eingehend berichteten, umfangreichen Versuche werden von den Verff. folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Saatkartoffeln, die in noch grünem Zustande der Mutterstauden geerntet wurden oder von Stauden, deren Kraut in noch grünem, also nicht senilem Zustande abgeschnitten worden war, zeichneten sich durch gleichmäßigen Auflauf, größere Frohwüchsigkeit und höhere Erträge vor solchen aus, die bei voller Reife, nach dem Absterben des Krautes geerntet worden waren. Die Verff. be-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 57, 1922, S. 679—706.

Digitized by Google

zeichnen das Reifestadium, in denen die Kartoffel als Saatknolle die höchsten Erträge bringt, als „Produktivreife".

2. Die größere Produktionskraft solcher physiologisch noch nicht voll ausgereiften Knollen ist nicht darauf zurückzuführen, daß bei der Ernte ihrer Mutterstauden unbewußt die produktivsten ausgewählt werden.

3. Die in der Jugendentwicklung gestörten Stauden (späte Pflanzzeit, Vernichten des Krautes im frühen Entwicklungsstadium) ergaben Knollen mit geschwächter Produktionskraft.

4. Die gleichen Ergebnisse wie durch die Frühernte wurden durch eine dauernd mäßige Beschattung der Stauden erzielt. Auch die Knollen solcher Stauden erwiesen sich produktiver als solche von Lichtstauden.

5. Gute Belichtung erhöht im selben Jahre zahlenmäßig stark den Knollenansatz, mangelhafte Belichtung verhindert ihn und erzeugt höheren Krautwuchs.

6. Die Belichtungs- und Transpirationsverhältnisse der Mutterstauden, die sich im Stärkegehalt der Knollen aussprechen, scheinen von tiefgreifendem Einfluß auf die Produktionskraft der Saatknolle zu sein.

7. Die Größe der Saatknolle hat auch innerhalb der gleichen Linie einen großen Einfluß auf den Ernteertrag.

Für die landwirtschaftliche Praxis werden die wichtigsten Ergebnisse von den Verff. wie folgt ausgewertet:

1. Zur Gewinnung ertragreicher Saatkartoffeln ist es nötig, diese nicht zur Zeit ihrer physiologischen Reife zu ernten, sondern dann, wenn sie die Produktivreife erlangt haben. Die Ernte muß zu diesem Zwecke also noch im grünen Zustande des Krautes vorgenommen werden. Sie kann auch später erfolgen, doch muß das Kraut dann im noch grünen Zustande abgeschnitten werden.

2. Man soll die Saatkartoffeln nur von frühzeitig gepflanzten und in der Jugendentwicklung nicht gestörten (Spätfröste usw.) Stauden gewinnen, da nachteilige Einflüsse im frühen Jugendstadium der Stauden die nächstjährige Ernte ungünstig beeinflussen.

3. Zur Erhöhung der Produktionskraft der Saatknolle ist die Auslese ertragreicher Mutterstauden sehr zu empfehlen.

4. Die übliche Knollengröße der Saatkartoffel muß nach oben erhöht werden, da die Erträge dadurch weit mehr steigen, als die Kosten dieser Erhöhung betragen.

Digitized by Google

5. Auf Jahre, in denen die Kartoffelstauden in ihrer letzten Entwicklung durch Trockenheit oder Krautfäule (Phytophthora) usw. gelitten haben, folgen gemeinhin Kartoffeljahre mit hohen Erträgen.

[Pfl. 96] G. Metge.

Versuche zur Bekämpfung der Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae).

Von Dr. **Höstermann**, Berlin-Dahlem[1]).

Bei den Versuchen zur Bekämpfung der Kohlhernie im Sommer 1920 wurde Uspulun in fester Form der Erde der Saatbeete beigemischt, während im Sommer 1921 Uspulun in Lösung auf dem Saatbeete Verwendung fand. Die Feststellung der Erkrankung wurde peinlichst vorgenommen zwecks Vermeidung von Verschleppung durch Setzlinge. Über das Ergebnis 1920 berichtet folgende Übersicht:

Namen der Pflanze	Gesunde Erde ohne Uspulunbehandlung	Verseuchte Erde mit Uspulun in Gramm je Liter Erde											
		ohne Usp.		0.1 g		0.25 g		0.5 g		1 g		1.25 g	
		krank %	gesund %	krank %	gesund %	krank %	gesund %	krank %	gesund %	krank %	gesund %	krank %	gesund %
Weißer Senf	Jeweilen 100% gesund	91	9	29	71	6	94	0	100	0	100	0	100
Kopfkohl		60	40	11	89	0	100	0	100	0	100	0	100
Rosenkohl		44	56	3	97	0	100	0	100	0	100	0	100
Blätterkohl		25	75	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Kohlrabi		39	61	4	96	0	100	1	99	0	100	0	100
Rotkohl		36	64	2	98	0	100	0	100	0	100	0	100
Blumenkohl		76	24	13	87	1	99	0	100	0	100	0	100
Levkojen		0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100

Eine so sorgfältige Mischung von Uspulun mit Erde ist in der Praxis nicht immer durchführbar. Uspulun ist erst mit wenig trockenem Sand, dann allmählich größeren Sandmengen zu mischen. Die behandelte Erde ist bis zur Aussaat zu bewässern. Die Wirkung ist als sehr gut zu bezeichnen.

Uspulunlösung ist nach vorheriger Durchfeuchtung der Erde mit Wasser anzuwenden. Im Jahre 1921 ergab das Verfahren:

[1]) Th. Echtermeyer, Berichte der höheren Gärtnerlehranstalt zu Dahlem in Landwirtschaftliche Jahrbücher, 57, 1922, Ergänzungsband I, S. 100—103.

Digitized by Google

Pflanze	Unbehandelt		Mit 1½ l 0.25%iger Uspulunlösung behandelt	
	krank %	gesund %	krank %	gesund %
Rotkohl	17	83	7	93
Kohlrabi	41	59	8	52
Kopfkohl	26	74	16	84
Senf	84	16	83	17

Uspulunlösung zeigte eine geringere Wirksamkeit als das in fester Form aufgebrachte Uspulun. Sie gelangte nicht in die tieferen Bodenschichten. Die Anfälligkeitsreihen waren nach beiden Versuchen: Senf, Kohlrabi, Kopfkohl, Rotkohl, Levkojen.

Durch Versuche wurde ferner festgestellt: Auf herniekranken Feldern dürfen in der Zeit des Aussetzens von Kreuzblütlernanbau keine Hirtentäschelpflanzen geduldet werden. Anderenfalls ist nicht auf ein Aussterben des Hernieerregers allein durch die Maßnahme des Fruchtwechsels zu rechnen. Goldlack darf nicht mit herniekranker Erde in Berührung kommen, während bei Levkojen keine herniekranken Pflanzen in kohlhernieinfizierter Erde entstehen.

[Pfl. 97] G. Metge.

Tierproduktion.

Die sogenannte „Thomasmehlseuche" und ihre Bekämpfung.

Von Prof. Dr. **M. Popp**, Oldenburg[1]).

Eine eigenartige Erkrankung des Rindviehs auf den oldenburgischen Geestländereien bezeichnet man als Thomasmehlseuche. Mit der Aufklärung über Ursache, Erscheinungsformen und Heilung hat sich der Verf. an Ort und Stelle und in der Versuchsanstalt beschäftigt. Danach ist die Thomasmehlseuche als eine besondere Art von Lecksucht zu bezeichnen. Sie äußert sich seltener durch ein wirkliches Lecken, als durch die Gelüste nach widernatürlichen Nahrung. Das gewöhnliche Futter, insbesondere das Heu, wird verschmäht, dafür wird mit Vorliebe Heidekraut und Reisig gefressen und teilweise auch Holz benagt. Es treten erhebliche Störungen im Stoffwechsel auf, wobei die Zusammensetzung des Blutes sich änderte. Blutkörperchen-Gehalt und Hämatin-Gehalt

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 56, 1921, S. 647—670.

Digitized by Google

ergaben keine Anhaltspunkte. Die normalerweise adäquate Hayemsche Lösung besaß eine andere Konzentration als das anormale Blut; es entstanden Druckunterschiede zwischen Serum und roten Blutkörperchen, und diese veränderten ihre kreisrunde Form in die Stechapfelform mit zahlreichen Spitzen, so daß die Blutkörperchen wie Sterne aussahen. Die Krankheit verursachte ferner eine Verringerung der Blutmenge.

Mit dem Eisengehalt des Bodens oder des Thomasmehles hat die Krankheit nach Verf. Erhebungen sicher nichts zu tun. Die Ursache ist zweifellos im Heu zu suchen, letztenends im Boden selbst. Vor allem wird durch vergleichende Untersuchungen erheblichen Umfanges nachgewiesen, daß es im Heu an Basen, in erster Linie an Kalk gefehlt hat. Das Verhältnis von Kali zu Natron[1]) im Heu scheint von geringer Bedeutung zu sein. Hiermit steht im Einklang, daß die Thomasmehlseuche vor allem auf kalkarmen Böden (sehr leichter Sand, meist sogenannter Bleisand) auftritt und daß man leichtere Fälle der Erkrankung schon durch Beifütterung von kohlensaurem Kalk zur Heilung bringen kann. Als Vorbeugungsmittel gegen die Krankheit kommt in erster Linie eine entsprechende Düngung der Wiesen und Weiden in Frage, vor allem müssen diese Ländereien ausgiebig mit Kalk gedüngt werden. Auf den in Betracht kommenden Wiesen und Weiden stehen Düngungsversuche unter besonderer Berücksichtigung von Mergelgaben in Beobachtung.

Kranke Tiere bessern sich in ihrem Gesundheitszustande durch Fütterung von eiweißreichen Futtermitteln. Bei schwerkranken Tieren ist auch hierdurch eine Heilung nicht mehr zu erzielen.

Verf. hat teilweise mit Unterstützung durch den Tierarzt Meyrowitz Versuche zur Heilung schwerkranker Hammel und Rinder durchgeführt. Hierzu fanden intravenöse Injektionen von 5 bzw. 10 %igen Lösungen des humalsauren Kalkes Verwendung Die vom Verf. gelegentlich anderer Untersuchungen gefundene, aus den Humusstoffen des Torfes gewonnene Humalsäure bildet ein leichtlösliches Kalksalz und wird im Organismus leicht oxydiert. Gesunde Tiere reagierten auf die Injektion überhaupt nicht, schwer kranke dagegen am stärksten, die Wirkung wurde mit dem Grade der Besserung immer geringer.

[1]) Jahrbuch der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1912, S. 570.

Digitized by Google

Nach den Injektionen waren zu beobachten: Änderung der Blutbeschaffenheit, normale Freßlust und Gewichtszunahme verbunden mit Besserung des Stoffwechsels. Umweidung übte keinen Einfluß. Bei Rückkehr zur Heufütterung stellte sich die Erkrankung wieder ein.

Es erscheint wahrscheinlich, daß im humalsauren Kalk ein wertvolles Mittel zur Bekämpfung der Thomasmehlseuche und damit auch der allgemeinen Lecksucht vom Verf. gefunden wurde. Durch richtige Düngung wird man in manchen Fällen, zumeist wohl erst nach Jahren, Erfolge erzielen. Die Beifütterung eiweißreicher Futtermittel und die Sorge für normalen Stoffwechsel sowie die sachgemäße ärztliche Behandlung wird der Verf. für seine weiteren Forschungen im Auge behalten.

[Th. 686] G. Metge.

Rinderfütterungsversuche.

Von W. G. R. Paterson[1]).

I. Zunahme der Rinder bei Fütterung mit konzentrierten Futtermitteln und nach Fütterung bei mäßiger Beigabe letzterer. Die in 3 Gruppen geteilten Rinder bestanden aus 4 Aberdeen-Augus und je einer Gruppe von 2 Red Polledkreuzungen. Gruppe 2 erhielt pro Kopf und Tag 72 *lbs.* Kohlrübe, Stroh und Wasser ad libitum. Gruppe 2 6 *lbs.* Heu (Roggen- und Kleeheu), 72 *lbs.* Kohlrübe, Stroh und Wasser nach Belieben. Gruppe 3 3*lbs.* (nach Ablauf von 6 Wochen 4 *lbs.*) „Konzentrate" (gequetschten Hafer und entschälten Baumwollensamenkuchen zu gleichen Teilen), 6 *lbs.* Heu (wie vorher), 72 *lbs.* Kohlrübe, Stroh und Wasser ad libitum. Nach Verlauf von 13 Wochen waren die durchschnittlichen Zunahmen pro Woche bzw. 10.9, 14.4 und 19.8 *lbs.* Die Fleischbeschaffenheit der Gruppe 1 war nicht so gut wie die der Gruppe 2 und die Gruppe 2 befand sich in einem weniger guten Zustande als die Gruppe 3. II. Tauglichkeit des Fischmehles für die Mästung der Rinder. 3 Gruppen von je 3 Tieren wurden genau wie bei obigen Versuchen gefüttert und eine 4. Gruppe von 6 Tieren wurde wie die 3. Gruppe gefüttert, nur mit dem Unterschiede, daß die Konzentrate aus

[1]) Highland und Agr. Soc. Siot. Frans 5. ser 32, 1920, 33—35; auch in West of Scot. Agr. Col. Bul. 97, 1921, 91—114; nach Experiment Station Record 46, 1922, 873.

Digitized by Google

1 *lbs.* Fischmehl und 2 *lbs.* gequetschtem Hafer bestanden. Bei den Gruppen 1, 2 und 3 wurden nach 12 Wochen folgende durchschnittliche Gewichtszunahmen je Kopf und Woche festgestellt: bzw. 8.4, 11 und 17.6. Gruppe 4 hatte bei der Prüfung nach 8 Wochen eine durchschnittliche Zunahme von 18.2 *lbs.* pro Woche ergeben. Anfänglich wurde das Fischmehl nicht gern aufgenommen, doch bald fraßen es die Tiere willig und fühlten sich wohl dabei. III. Der Wert des Fischmehles für die Fleischproduktion. Von 2 Gruppen von Shorthornkreuzungen von je 6 Tieren erhielt eine Gruppe entschälte Erdnußkuchen in der Ration und die andere Fischmehl. Die erstere Abteilung erzielte einen durchschnittlichen wöchentlichen Gewinn von 14.7 *lbs.* und die zweite von 15.1 *lbs.* IV. Weitere Untersuchungen über Fischmehl. Von 2 Gruppen von je 10 Shorthorn-Gallowaykreuzungen erhielt die erste in der Futterration entschälten Baumwollensaatkuchen und die zweite Fischmehl. Beide Rationen enthielten die gleiche Proteinmenge. Nach 110 Tagen wurde für die erste Gruppe eine Gewichtszunahme 15.3 *lbs.* und für die zweite eine Zunahme von 15.6 *lbs.* pro Woche und Tier festgestellt. Das Schlachtergebnis zeigte, daß durch beide Fütterungsnormen Fleisch von vollkommen gleicher Qualität erzeugt worden war. [Th. 694] Berju.

Viehfütterungsversuche.

Verschiedener Wert von Silage für Fleischbildung.

Von **W. L. Bliggard**[1]).

In einem Viehfütterungsversuch zur Untersuchung des Wertes verschiedener Arten von Silage zur Fleischbildung, wurden fünf Lose von Herfordkälbern vom 29. Dezember 1920 185 Tage lang zum Studium benutzt. Den Tieren wurde als Hauptfutter 1.03 englische Pfund Baumwollsaatmehl, 11.26 Pfund geschälter Mais und 1.03 Pfund Luzerneheu pro Kopf gegeben. Das Futter wurde ergänzt durch 13.1 Pfund Silage, und zwar erhielt Los 1 Sonnenblumen-, Los 2 Zuckerrohr-, Los 3 „Darso"-, Los 4 Mais- und Los 5 „Kafir"-Silage. Am Schluß des Versuches war ein wesentlicher Unterschied bei den Tieren nicht festzustellen; sie wurden alle zum gleichen Preis verkauft.

[1]) Oklahoma Sta. Bul. 139, 1921, S. 6; nach Experiment Station Record Bd. 47, 1922, S. 70.

Digitized by Google

Los	Art der Silage	Durchschnittliches Gewicht zu		Durchschnittlicher Gewinn		Verlust auf dem Transport je Kopf
		Anfang	Ende	insgesamt	je Kopf	
1.	Sonnenblumen	428	822.66	394.66	2.13	28.66
2.	Zuckerrohr . .	447	816	369	1.99	42.00
3.	Darso	446.6	826	379.4	2.05	36.00
4.	Mais	438.2	823	384.8	2.08	39.00
5.	Kafir	444	812	368	1.98	26.00

Die Sonnenblumensilage gab in dieser Zusammensetzung den besten Gewinn, und der Verlust dieses Loses während des Transportes war gering. Die Tiere schienen auch Sonnenblumensilage am liebsten zu fressen. Durch „Kafir"-Silage wurde während der letzten 40 Tage Appetitmangel hervorgerufen, und die Tiere hatten nicht das schöne Aussehen, wie die vier anderen Lose. Die Verff. schließen jedoch, daß all diese Silagen einen bedeutenden Futterwert zur Fleischbildung haben. [Th. 669] Pabst.

Hämotoxine in parasitären Würmern.

Von **Benjamin Schwarz**[1]).

Man hat schon lange angenommen, daß die parasitären Würmer außer einer rein mechanischen Schädigung ihres Wirtes durch ihre Wanderung, ihre Gewebeentziehung und- verletzung usw. auch durch giftige Sekrete eine Schädigung herbeiführen können. Allein die bisher hierüber vorliegenden Untersuchungen sind nicht zu eindeutigen Ergebnissen gelangt, wenn man auch die Anwesenheit von Toxinen nachgewiesen hatte. Man glaubte aber, daß der Wirt sich gegen solche Toxine durch eine Immunitätsreaktion schützen könnte. Verf. gelang es, bei einer ganzen Reihe von parasitären Würmern zweifellos solche Toxine nachzuweisen und kam auf Grund seiner eingehenden Studien zu folgenden Schlüssen.

Extrakte von Ascaris lumbricoides enthalten aktive Substanzen, welche das Blut des Wirtes schädlich beeinflussen. Das Hämolysin, welches diese Extrake enthalten, ist eine thermostabile, nicht spezifische, alkohollösliche Substanz, welche an die Zellen der Parasiten ziemlich fest gebunden zu sein scheint, wahrscheinlich an den Zellen der Eingeweide. Die hämolytische Tätigkeit der Extrakte ist nicht lediglich an Fettsäuren gebunden, weil

[1]) Journal of Agricultural Research Vol. 22, 1921, S. 379.

Digitized by Google

chemische Fraktionen derselben, aus denen die Fettsäuren entfernt wurden, gleichfalls hämolytisch wirkten. Die Körperflüssigkeit von A. lumbric. kurz nach der Entfernung des Wurms aus dem Wirt enthält Oxyhämoglobin und ist nicht hämolytisch. Sie erhält aber hämolytische Wirkung, wenn die Würmer im Glas einige Tage am Leben gehalten werden, und sie verliert den Gehalt an Oxyhämoglobin während dieser Zeit. Die Körperflüssigkeit von frischen Proben aus A. lumbric. aktiviert ein hämolytisches System nicht, und alkohollösliche Fraktionen der Würmer, aus denen die ätherlöslichen Verbindungen entfernt wurden, wirken nicht als Komplement in Kombination mit inaktiviertem normalen Schweineserum.

Das Hämagglutinin von A. lumbric. ist in Salzlösung löslich und hat spezielle Affinität zu Kaninchenblutzellen. Im Gegensatz zum Hämolysin und seine Wirksamkeit durch niedrige Temperaturen (6—8°) nicht vermindert. Die Ascariden sondern eine Substanz ab, welche die Koagulation des Blutes verhindert. Diese Substanz ist in der Körperflüssigkeit der Würmer vorhanden, besitzt aber nur eine verhältnismäßig geringe Wirkung.

Ancylostoma caninum sondert ein nichtspezifisches Hämolysin ab, löslich in Salzlösung, relativ thermolabil und unaktiv bei niederer Temperatur. Normales Blutserum hebt die Wirkung dieses Hämolysins auf. Bustomum phlebotomum sondern ein ähnliches Hämolysin welches in Alkohol vollkommen löslich ist. Salzlösungen-Extrakte von Hämonchus contortus besitzen nur eine leichte hämolytische Wirkung. Diese sowohl wie auch die Extrakte von Bustomum verhindern die Koagulation von Kaninchenblut nicht merklich.

Eine schwach hämolytische Substanz findet sich in Extrakten von Trichuris depressinscula. Thysanosoma actinioides enthält ein alkohollösliches Hämolysin. Alkohollösliche Fraktionen dieser Extrakte, aus denen die ätherlöslichen Bestandteile entfernt wurden, sind hämolytisch. Das Hämolysin dieses Wurms bleibt bei 8° aktiv und wird durch normales Blutserum neutralisiert. Extrakte einer Art von Moniczia, welche dem Thysanosoma ähnlich ist, sind nicht hämolytisch.

Die Ansicht, daß Hämolysine und andere hämotoxische Sekrete parasitärer Würmer von ethiologischer Bedeutung für parasitärische Krankheiten sind, erscheint nach den vorliegenden Untersuchungen sehr wohl begründet. [Th. 685] Red.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Zur Kenntnis des Invertins.

Von **R. Willstätter** und **Fr. Racke**[1]).

Die Freilegung des Invertins verläuft enzymatisch, beruht auf einem genauer zu bestimmenden Teilvorgang im allgemeinen Abbau der Hefesubstanz und ist von den Bedingungen der Hefetötung abhängig. Durch Ersetzung der zerstörten Endotryptase durch Pepsin oder Trypsin gelang es, in der durch Essigester abgetöteten Hefe die proteolytischen Vorgänge ohne Auflösung des Invertins vor sich gehen zu lassen. Der Eiweißinhalt der Hefe wird abgebaut, ohne daß Invertin in Lösung gegangen ist, da der Rückstand seine rohrzuckerspaltende Wirkung unvermindert beibehält. Es sind also Kohlenhydrate, welche das Invertin vor der Auflösung schützen. Werden diese auch noch durch Tannase oder Diastase abgebaut, so geht eine Loslösung des Invertins damit Hand in Hand. Gleichzeitig wird eine größere Menge Hefegummi gebildet, der in der Zelle als unlösliche Polyose vorhanden war. Das Invertin gehört also entweder einem hochmolekularen Kohlenhydratkomplex an, oder es wird von der Polyose durch Adsorption oder durch Einlagerung in eine schützende Schicht vor der Auflösung geschützt. Die ersten beiden Fälle scheiden aus, da gezeigt werden konnte, daß, nach dem innigen Zerreiben der Hefe mit Sand bei der Temperatur der flüssigen Luft, die ganze Invertinmenge wasserlöslich wird. Das erhaltene Invertin zeigt gegen Kaolin dasselbe Verhalten wie gewöhnliches, liegt also nicht in Form eines höher molekularen Komplexes vor. Das Invertin kann also nicht chemisch gebunden, sondern nur durch mechanische Einrichtungen vor Diffusion völlig geschützt sein, so daß es weder die lebende noch die abgetötete Hefe verlassen kann. Die zuckerspaltenden Enzyme können demnach in zweifacher Weise aus der Hefe isoliert werden: durch enzymatische Freilegung, die im Polyoseabbau besteht, und durch vollständige Zerstörung der Zellstruktur mittels Zerreiben mit Sand bei tiefen Temperaturen. Das durch diese fraktionierte Auflösung der Hefezellen erhaltene Invertin besitzt dreimal größeren Reinheitsgrad, wie das nach der Autolyse gewonnene. Die Reinigung nach dem fraktionierten Adsorptionsverfahren gelingt

[1]) Ann. Bd. 427, 1921, S. 111 — 141; nach Zentralblatt für Bakterien Bd. 57, Nr. 14/17, II. Abt. 1923, S. 359.

Digitized by Google

ebenso. Die Präparate sind frei von Protein, enthalten aber geringe Mengen Kohlenhydrate; das aus autolysierter Hefe gewonnene Invertin ist frei von Kohlenhydraten, besitzt aber einen geringen Proteingehalt. Es kommen also weder die Farbenreaktionen auf Eiweißkörper, noch die Reaktionen der Kohlenhydrate dem Invertin zu. Spezielle Reaktionen auf Enzyme sind noch nicht bekannt. Als Beimengungen treten auf: 1. Fremdstoffe mineralischer Art (Glührückstand 3 bis 45%), 2. verdorbenes Invertin, 3. andere Enzyme, wie Raffinase und Stachyase. Die Trennung von den eigentlichen Fremdstoffen wird angestrebt; eine Trennung so nahe verwandter Enzyme ist aber noch nicht möglich. Durch fraktionierte Auflösung der Hefe und folgender fraktionierter Adsorption lassen sich Invertinpräparate herstellen, die mit den nach der raschen Autolyse gewonnenen Produkten identisch sind. [Gä. 419] Red.

Über Vergiftungserscheinungen an Amylasen.

Von **U. Olson**[1]).

Über die Ergebnisse seiner Versuche berichtet Verf. folgendes:

1. Das Aziditätsoptimum meiner Speichelamylase bei gleichzeitiger Anwendung von Natriumchlorid und -azetat wurde zu $pH = 6.4$ festgestellt.

2. Die für Aktivierung dieser Speichelamylase geeigneten NaCl-Konzentrationen wurden durch eigene Versuche ermittelt.

3. Die Vergiftung der Malz- und Speichelamylase nimmt gewöhnlich mit der Zeit zu, doch gibt es in dieser Hinsicht große Verschiedenheiten; so wächst die Kupfersulfatvergiftung mit der Zeit sehr rasch und erreicht ihr Maximum schon nach $^1/_2$ Std., während z. B. bei Hydroxylamin, Ammoniummolybdat, Natriumwolframat und Anilin die Vergiftung sehr langsam fortschreitet. Bei Mercuronitrat ist die Vergiftung momentan, vielleicht auch bei Jod.

4. Die Abhängigkeit der Vergiftung von der Temperatur ist für zwei Fälle, nämlich für Speichelamylase mit Kupfersulfat und für Malzamylase mit Mercuronitrat untersucht worden.

5. Die Giftempfindlichkeit der Speichelamylase ist geringer als die der Malzamylase; dies liefert einen neuen Beweis der Verschiedenheit dieser Enzyme.

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 117, 1922; nach Zentralblatt für Bakteriologie II. Abt., Bd. 57, 1922, Nr. 14/17, S. 349.

Digitized by Google

6. Bestätigt wurde, daß die Jod- und Fluorionen Malzamalyse nicht vergiften.

7. Eisenchlorid (jedoch nicht Zinksulfat) scheint bei niedrigeren Konzentrationen ein schwacher Aktivator der Malzamylase zu sein, bei höheren vergiftet es sich.

8. Für die in angegebener Weise gereinigten Malzamylaselösungen von genau bestimmtem Gehalt an organischer Substanz wurden quantitative Vergiftungsversuche mit Aldehydreagenzien und Oxydationsmitteln gemacht. Mit Speichelamylase wurde Anlin untersucht. Freies Jod vergiftet Malz- wie Speichelamylase sehr kräftig. Anilin und Natriumthiosulfat regenerieren jodvergiftete Malzamylase nicht. Auch mit Formaldehyd wurden quantitative Vergiftungsversuche an definierter Enzymlösung angestellt. Die Diskussion über die aus den Versuchen zu ziehenden Schlüsse (Vorkommen von Aldehyd-, Aminogruppe und Doppelbindung) wird vorbehalten.

9. Durch Dialyse wird der Speichelamylase ein Aktivator entzogen, welcher im wesentlichen aus den zur diastatischen Wirkung erforderlichen Salzen besteht.

10. Auf die Verwendbarkeit der Vergiftung zur Bestimmung sonst analytisch nicht meßbarer, minimaler Mengen von Schwermetallsalzen wurde besonders aufmerksam gemacht.

[Gä. 415] Red.

Kleine Notizen.

Lysimeterversuche. Von T. L. Lyon und J. A. Bizzell[1]). Fortsetzung der Lysimeterversuche (vgl. Chem. Abstr. **12**, 2400) mit lehmigem Tonboden. Von 4 mit dem Boden gefüllten Tanks wurden 2 mit Stallmist (10 tons je acre) und 2 mit Stalldünger und 3000 lbs CaO je acre gedüngt. 1 Tank von jeder Gruppe blieb unbepflanzt, und die beiden anderen Tanks wurden mit Hafer, Erbsen, Mais, Hafer und Gerste 1913 bis 1917 bepflanzt. CaO hatte keinen Einfluß auf die Menge des Drainwassers, welches den Boden durchlief, doch wurde hierdurch die Salpeterbildung begünstigt. Der Kalkgehalt des Drainagewassers von dem nicht abgeernteten Boden war größer als der Kalkgehalt der Pflanzen nebst dem des Drainwassers aus den abgeernteten Böden zusammen. Durch das Kalken wurde weder die K-Menge in dem Drainwasser noch in den Pflanzen vermehrt. Von P waren nur sehr geringe Mengen in dem Drainwasser enthalten. [Bo. 495] Berju.

Wasserstoffionen, Titration und der Pufferindex bakteriologischer Nährlösung. Von J. H. Brown[2]). Der Puffergehalt zwischen bestimmten Grenzen

[1]) Cornell Agr Expt. Sta., Alemoir 41, 1921, S. 51 ff.; nach Chemical Abstracts 61, 1922, S. 1123.

[2]) Jour. Bact., 6. 1921, Nr. 6, S. 555—507, fig. 1; nach Experiment Station Record Vol. 46, Bd. 8, S. 708.

Digitized by Google

der Wasserstoffionenkonzentration wird definiert als der Pufferindex, d. i. die Summe von „Reservesäure" und „Reservekali" des Mediums zwischen diesen Grenzen. „Reservesäure" wird definiert als der Alkalibetrag, welcher erforderlich ist, die anfängliche Wasserstoffionenkonzentration des Mediums auf eine bestimmte niedere Konzentration p H = 8.0 zurückzuführen und „Reservekali" als der Säurebetrag, welcher erforderlich ist zur Erhöhung der Anfangskonzentration auf eine bestimmte höhere Konzentration p H = 5. Der Pufferindex wird kalorimetrisch bestimmt durch Bestimmung der ursprünglichen Wasserstoffionenkonzentration des Mediums und Titration mit $\frac{n}{20}$ Alkali bis zur Grenze p H = 8 und mit $\frac{n}{10}$ Säure bis zur Grenze p H = 5. Die Summe beider Werte gibt den Pufferindex an. [Bo. 545] Vageler.

Beziehung zwischen Bodenfruchtbarkeit und Vitamingehalt des Korns. Von J. F. McClendon und A. C. Henry[1]). Ein kurzer Beitrag der Universität Minnesota berichtet über Versuche mit Gerste auf unbehandeltem und gebranntem Moorboden und mit Hafer auf Moor im Gegensatz zu gewöhnlichem Moorboden. Brennen des Moorbodens machte die Mineralbestandteile für die Pflanze leichter aufnehmbar und steigerte den Ertrag sowohl wie auch den Phosphor- und Vitamingehalt des Korns. Es wurden hierdurch die Untersuchungen von anderer Seite, welche eine Proportionalität zwischen Vitamin- und Phosphorgehalt des Mehles ergaben, bestätigt. Während beim Mehl der Wechsel im Phosphorsäuregehalt ihrer teilweisen Entfernung beim Mahlvorgang zugeschrieben wird, wurde bei vorliegenden Untersuchungen festgestellt, daß der Wechsel auf dem verschiedenen Gehalt des Bodens an aufnehmbarer Phosphorsäure beruht. [Bo. 546] Vageler.

Die Tyndallmeterablesung der Bodendispersoide. Von F. M. Scales und Franklin W. Marsh[2]). Betreffs Beschreibung des Apparates muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Die Eichung erfolgte mit Quarzsuspension bestimmter Konzentration. Eine 5 gr. lufttrockenem Boden entsprechende Bodenmenge wurde im Erlmeyerkolben mit 500 *ccm* Wasser 5 Minuten geschüttelt; nach 1 Minute wurden 50 *ccm* abpipettiert. Nach weiterer Verdünnung und abermaligem 24 stündigen Absetzenlassen erfolgte die Berechnung des Faktors der Dispersoidkonzentration pro Gramm lufttrockenen Bodens nach folgender Formel: $x = \frac{v \cdot d \cdot r}{2\,r\,(ng)}$ worin v das Gesamtvolum der letzten Suspension, d den Quotient des anfänglichen Gesamtvolumens, meist 2000 *ccm*, und des für die letzte Suspension entnommenen aliquoten Teiles, gewöhnlich 200 *ccm*, r die Tyndallmeterablesung, (ng) die Gewichtsmenge des zur Herstellung der ersten Suspension verwandten Bodens bedeutet. Der Faktor schwankte bei 31 Bodenproben von 51 bei einem sandigen Lehm aus Indiana bis 22 840 bei einem Tonboden aus Texas. [Bo. 541] Vageler.

Biochemische Methoden zur Bestimmung der Fruchtbarkeit des Bodens. Von Prof. Dr. Julius Stoklasa[3]). Die Lehre von den Kolloiden, die Biophysik und die Biochemie sind berufen, eine vollständige Umwälzung der Pedologie hervorzurufen. Den im Boden lebenden Organismen, von denen nach

[1]) Science, n. ser., 54, 1921, No. 1402, S. 469, 470; nach Experiment Station Record Vol. 46, Nr. 7, S. 624.

[2]) Journal of Industrial and Engeneering Chemistry Vol. 14, No. I. Januar 1922.

[3]) Chemiker-Zeitung 1922, 46, 681; nach einem Vortrag bei der internationalen agropedologischen Konferenz in Prag.

Digitized by Google

amerikanischen Forschungen in 1 *ha* fruchtbarem Ackerboden in der Schicht bis 40 *cm* allein 200 bis 400 *kg* Bodenbakterien vorhanden sind, ist weit mehr Beachtung zu schenken wie bisher. So bilden die Bestimmung der Wasserkapazität und der Luftkapazität des Bodens eine Grundlage für die weitere biochemische Untersuchung des Bodens. Um sich einen genauen Einblick in die aeroben und die anaeroben Verhältnisse im Boden zu verschaffen, ist es unbedingt notwendig, die Bestimmung der Kohlensäure und des Sauerstoffes im Boden vorzunehmen. Die Wasserstoffionenkonzentration des Bodens hat einen großen Einfluß auf die chemische und biologische Absorption; die neutralen sowie die alkalischen Böden absorbieren die Nährstoffe viel energischer als jene mit saurer Reaktion. Außer den Bodenbakterien sind auch noch andere Organismengruppen, namentlich die Aktinomyzeten, verschiedene Pilzarten und die Algenflora in Betracht zu ziehen. Von größter Wichtigkeit ist die Kohlensäureproduktion im Boden durch die Bakterien. Sie schwankt ungemein und ist von nachstehenden Faktoren abhängig: 1. Von der Luft- und Wasserkapazität des Bodens, 2. von der Anzahl der aktiven Auto- und Heterotrophen, 3. von der chemischen Zusammensetzung und Menge der organischen Substanz im Boden, 4. von der Abbaufähigkeit der organischen Substanzen, 5. von der chemischen Reaktion der Böden, 6. von deren mechanischer Bearbeitung, 7. von der Art der Düngung und 8. von der Art der angebauten Kulturpflanzen. Mit der Tiefe des Bodens sinkt sie schnell, so daß 80 *cm* unter der Oberfläche nur mehr Spuren ausgeatmeter Kohlensäure zu bemerken sind. Interessant ist auch, daß durch die Atmungsintensität der Mikroorganismen der Boden in einer Schicht von 10 bis 40 *cm* um 1 bis 2° C erwärmt wird. Endlich führen die Tatsachen, daß erhöhte Kohlendioxydkonzentration der Luftatmosphäre, namentlich unter Mitwirkung der Radioaktivität, eine Steigerung der Erträge bei manchen Pflanzen bis zu 2000% verursacht, zu der Erkenntnis, daß es nötig ist, die Kohlendioxydproduktion durch die Bakterien zu vermehren. Die Forschungen auf dem Gebiet der Radioaktivität haben ein ganz neues Licht auf die biochemischen Vorgänge im Boden geworfen; so wird z. B. die Atmungsintensität der Bodenorganismen bei einer Radioaktivität der Luft von 30 Mache-Einheiten (= 0.000011 *mg* Ra) um 60 bis 130% erhöht, womit naturgemäß ein günstiger Einfluß auf die Bodenfruchtbarkeit ausgeübt wird, so daß die Radioaktivität des Bodens einen weit größeren Energiefaktor bildet, als man bisher angenommen hat. [Bo. 547] Schätzlein.

Etwas über die chemische Kennzeichnung des Tones und Kaolins. Von E. Blanck und W. Geilmann[1]). Ton und Kaolin werden vielfach als gleichartige Substanzen aufgefaßt, jedoch besteht hinsichtlich ihrer Herkunft und Entstehung ein Unterschied. Es erscheint von Bedeutung und Interesse, festzustellen, ob nicht äußere Unterschiede in der chemischen Beschaffenheit beider Substanzen vorhanden sind, da beide Körper in reiner Ausbildung bekanntlich die gleiche chemische Zusammensetzung aufweisen. Gewisse Anhaltspunkte ließen erwarten, daß aus naheliegenden Gründen der Titangehalt der Tone ein höherer sein dürfte als der der Kaoline. Dahingehende Untersuchungen ließen erkennen, daß die auf Titan untersuchten Tone tatsächlich einen Gehalt von im Mittel 0.284% gegenüber von 0.885% bei den Kaolinen führten.

Nach der Ansicht der Verff. scheint daher in der Verschiedenheit des Titangehaltes beider Substanzen ein Anhaltspunkt für die wichtige Frage nach der Herkunft und Bildungsweise derselben gegeben zu sein.

[Bo. 548] Blanck.

[1]) Journal für Landwirtschaft Bd. 70, 1922, S. 253—257.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google